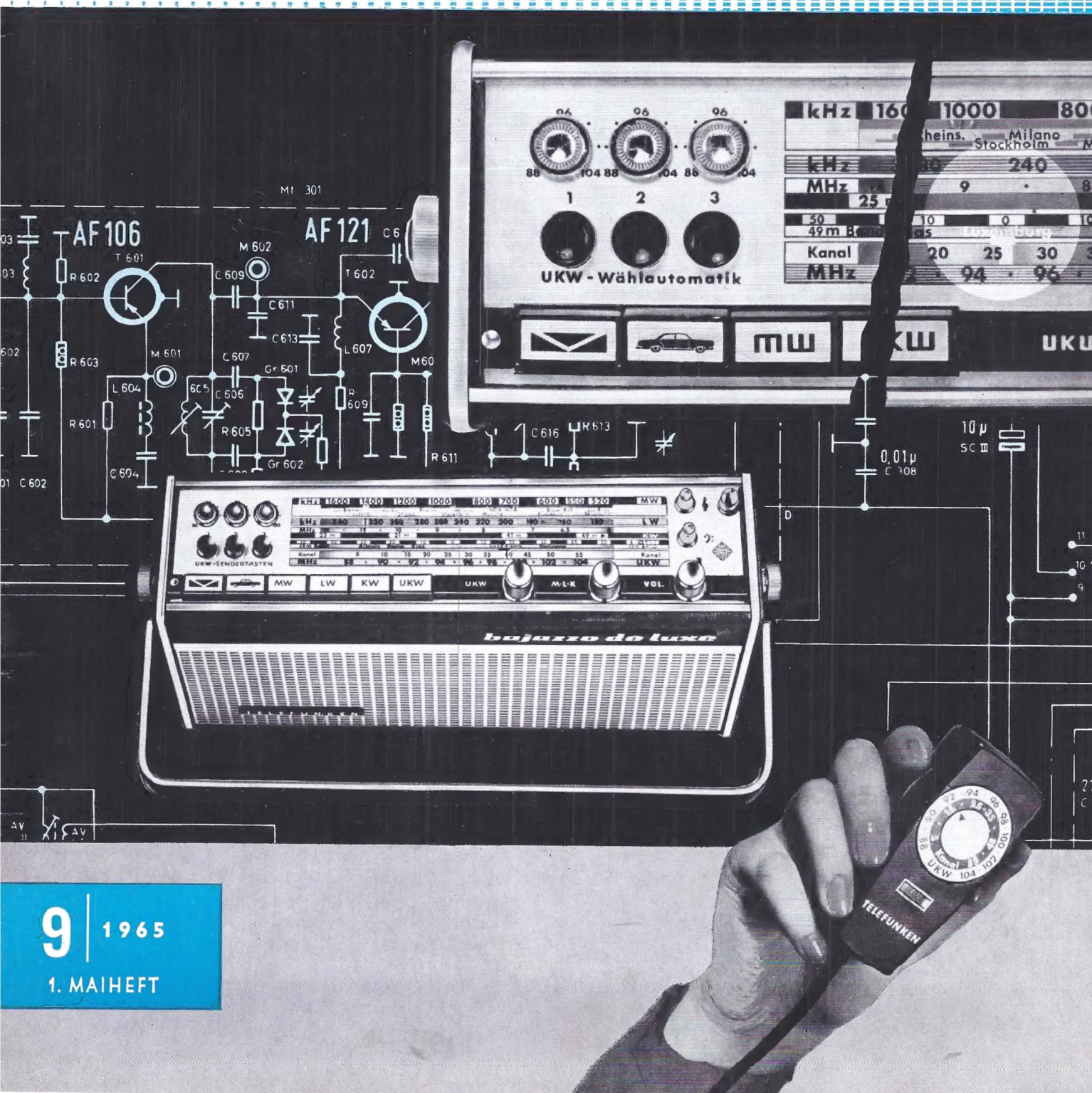
BERLIN

FUNK-TECHNIK

A 3109 D

Hannover-Messe 1965



9 | 1965

1. MAIHEFT

Vico Torriani

erwartet auch Sie

am 30. Mai 1965 in München, – im Schwabinger-Bräu, Leopoldstr. 82, wenn im Rahmen der großen SCHAUB-LORENZ-Schau mit vielen bekannten Künstlern die zweite Runde zum SCHAUB-LORENZ-Preisausschreiben 1965 durchgeführt wird. Sie werden erleben, wie zehn weitere Gewinner an einem amüsanten Quiz teilnehmen und wie außerdem der zweite Großgewinn in Höhe von 2000,– DM aus den bis dahin eingegangenen richtigen Lösungen gezogen wird. Wegen einer kostenlosen Ehrenkarte wenden Sie sich bitte an unsere Werksvertretungen und Geschäftsstellen. Auf Wiedersehen – in München! Denken Sie bitte auch daran, daß jede Preisausschreiben-Teilnehmerkarte, die Sie mit Ihrem Firmenstempel versehen zur Verteilung bringen, nicht zuletzt für Ihr Haus wirbt. Nach der zweiten Runde geht das große Spiel ja noch einmal weiter – seinem Höhepunkt, der Endrunde in Baden-Baden entgegen.

SCHAUB-LORENZ

Für technischen Fortschritt, für Leistung und Erfahrung bürgt der SEL-Strahlenstern. Funk-Navigationsanlagen für den Luftverkehr tragen ihn ebenso, wie man ihn auf Fernsehsendern und in Fernsprechämtern der Bundespost findet. Überall dort, wo höchste Präzision verlangt wird, wo höchste technische Anforderungen gestellt werden, steht dieser Stern. Auch jedes SCHAUB-LORENZ-Gerät trägt ihn.

FUNK-TECHNIK

RUNDFUNK · FERNSEHEN
PHONO · HI-FI-TECHNIK
MAGNETTON · AMATEURFUNK
MESSTECHNIK · ELEKTRONIK

AUS DEM INHALT

1. MAIHEFT 1965

gelesen · gehört · gesehen 324

FT meldet 326

Hannover-Messe 1965 · Schaufenster der Industrie 335

Rückblick auf das Rundfunk- und Fernsehjahr 1964 336

»Music-center« — ein neuartiges Heimtongerät 337

Universalempfänger »bajazzo de luxe« mit Diodenabstimmung für den UKW-Bereich 341

Thermoelektrischer Generator »MT 2/3« mit 3 W Leistung 344

Das dynamische Zweiwegmikrofon „D 202" 345

Schallplatten für den Hi-Fi-Freund 348

Hi-Fi-Stereo-Tuner »FM-20« 353

Fernsehsendungen zur Hannover-Messe 355

Persönliches 355

Piezoelektrische Festfrequenzfilter in Reiseempfängern 358

HF-Transistoren in neuer Planar-Technik 358

Universalchassis für Fernsehempfänger 359

Elektronenrechner im Schulwesen 360

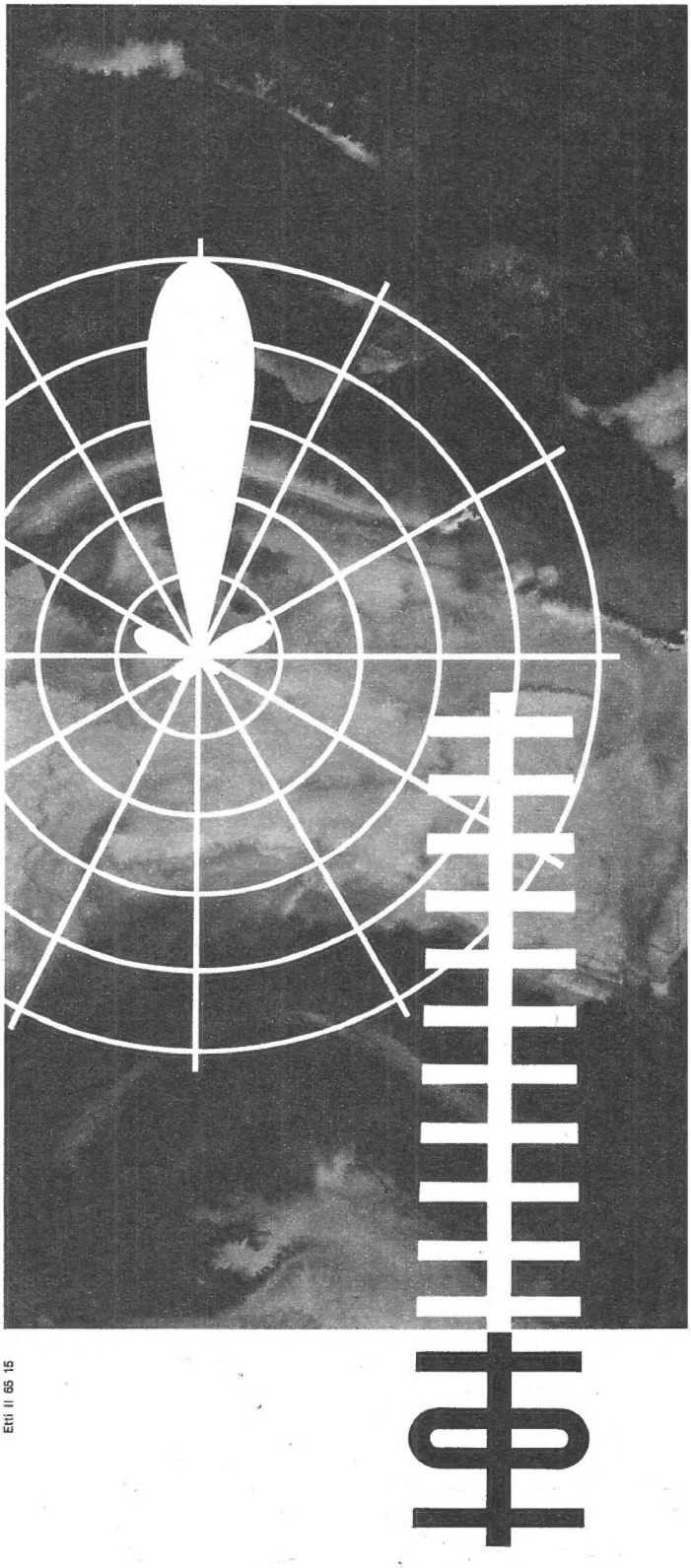
Vom Sender zum Bildschirm
Moderne Fernsehempfangstechnik 362

Hannover-Messe 1965 · Vorbericht 366

FT-Bastel-Ecke
NF-Verstärker-Baustein 376

Unser Titelbild: Zur Hannover-Messe 1965 stellt Telefunken eine technische Neuheit für den deutschen Markt vor: den ersten Transistor-Kofferempfänger mit Diodenabstimmung für den UKW-Bereich (s. auch S. 341—343)

Aufnahmen: Verfasser, Werkaufnahmen. Zeichnungen vom FT-Atelier nach Angaben der Verfasser. Seiten 322, 327—334, 349—352, 356, 357, 361, 363, 365, 367, 369, 370, 373 und 377—380 ohne redaktionellen Teil



Etti II 65 15

Hirschmann

Das Wellenmeer des Äthers läßt sich ohne Antennen nicht enträtseln Hirschmann dient seit langem dieser Aufgabe und fertigt heute alles, was zu einer guten Antennenanlage für Rundfunk und Fernsehen gehört: Einzelantennen, Gemeinschaftsantennen, Verstärker, Umsetzer und praktisches Antennenzubehör in reicher Auswahl. Der Name Hirschmann bürgt für gute elektrische Werte und dauerhafte mechanische Ausführung. Ein dichtes Vertreternetz und der Hirschmann-Kundendienst in aller Welt sichern den guten Kontakt zwischen dem Herstellerwerk und dem qualitätsbewußten Kunden.

Richard Hirschmann Radiotechnisches Werk 73 Esslingen am Neckar Postfach 110

Messe Hannover: Wir stellen aus in Halle 11 Stand 20 und Messehaus 12 Stand 2

Die TE·KA·DE zählt auf dem elektrotechnischen Gebiet zu jenen Unternehmen, die der Nachrichtentechnik in mehr als 50 Jahren wertvolle Impulse gaben und deren Name in der deutschen Elektroindustrie zu einem Begriff wurde. Lebendige Tradition, aufgeschlossenes Denken und zielstrebiges Handeln bestimmen auch heute ihr Wirken.

Zum vielseitigen Fertigungsprogramm der TE·KA·DE gehören auf dem Gebiet der drahtgebundenen Nachrichtentechnik: Fernsprech-Nebenstellenanlagen mit Zusatz- und Ergänzungseinrichtungen; Einrichtungen zur Gebührenanzeige auf der Amts- und Teilnehmerseite; Einrichtungen für den niederfrequenten Fernsprechweitverkehr; Meß- und Prüfgeräte.

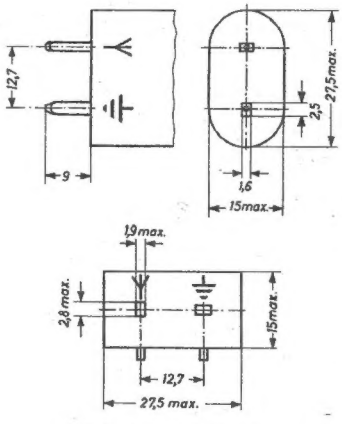
Auf dem Gebiet der drahtlosen Nachrichtentechnik fertigt die TE·KA·DE: Funkeinrichtungen für bewegliche Funkdienste (Autotelefon) einschließlich Feststationen, ferner tragbare Sprechfunkgeräte.

TE·KA·DE FERNMELDEAPPARATE GMBH NÜRNBERG

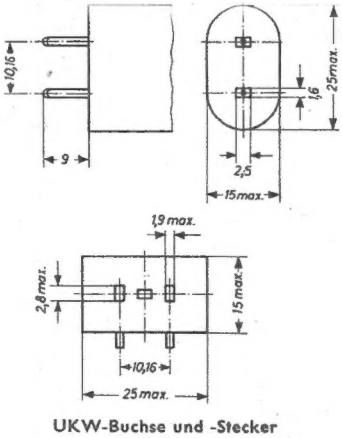
TE·KA·DE

Neue Normentwürfe für Antennenstecker und -buchsen

In den Normentwürfen DIN 45 315 und DIN 45 316 sind neue Stecker und Buchsen für den Antennenanschluß von Ton-Rundfunkgeräten festgelegt, die den von der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) für den gleichen Zweck vorgeschlagenen Steckverbindungen entsprechen. Der Fachverband Rundfunk und Fernsehen im ZVEI hat seinen Mitgliedern daher empfohlen, bei Neukonstruktionen des Jahres 1965 Buchsen nach der neuen Norm zu verwenden. Neue Rundfunkgeräte des Jahres 1965, die mit einem neuen Chassis ausgestattet sind, werden mit den neuen Buchsen ausgerüstet, während bei unveränderten Ausführungen, die vom Baujahr 1964 übernommen wurden, bis zum Auslauf der Serie die bisher verwendeten Buchsen beibehalten werden.



LMK-Buchse und -Stecker nach DIN 45 315



UKW-Buchse und -Stecker nach DIN 45 316

Die Stecker nach der neuen Norm haben Stifte mit rechteckigem Querschnitt. In den Normblättern sind die Hauptmaße der Steckerstifte und der Kontaktbuchsen angegeben (s. obenstehende Bilder).

Die Steckvorrichtung nach DIN 45 315 dient zum Anschluß von Antennen für KML (Empfangsfrequenz bis 30 MHz) und Erde an Ton-Rundfunkgeräte. Die Anschlüsse für Antenne und Erde sind unverwechselbar und durch die genormten Symbole gekennzeichnet. Die Steckvorrichtung nach DIN 45 316 ist bei Ton-Rundfunkgeräten zum Anschluß von UKW-Antennen (Empfangsfrequenzen 87,5 ... 104 MHz) zu verwenden.

Tragbares Atom-Frequenznormal

Das neue Rubidium-Frequenznormal „R-20" von *Varian*, das nur 10 kg wiegt und eine Langzeitstabilität von $5 \cdot 10^{-11}$ (während eines Jahres) hat, ermöglicht es, derartige Frequenznormale jetzt auch für Navigations- und Antikollisionssysteme der Luftfahrt, für bemannte Weltraumsonden und für Weltraum-Ortungssysteme einzusetzen. Das „R-20" besteht im wesentlichen aus einem Regelkreis, der einen Quarzoszillator an die Übergangsfrequenz des äußeren Rubidiumelektrons zwischen verschiedenen Hyperfeinniveaus ankoppelt. Diese unveränderliche atomare Frequenz bewirkt die hohe Langzeitstabilität des Gerätes. Die drei Ausgangsfrequenzen sind 5 MHz, 1 MHz und 100 kHz.

Tonstudiotisch für Afrika

Für eine Missionsstation in Quagadougou, der Hauptstadt von Obervolta in Westafrika, lieferte *Grundig* einen Tonstudiotisch, der den Missionaren zur Ausarbeitung der Grundlagen von Rundfunksendungen dient. Der Studiotisch enthält drei Stereo-Tonbandgeräte „TK 47", zwei *Dual*-Plattenwechsler „1009", einen Hi-Fi-Transistorverstärker „SV 50" sowie drei Mischpulte. Die Anlage wurde im Auftrage des „Afrikanums", der Zentrale für die Schulung afrikanischer Führungskräfte, zusammengestellt, die unter Leitung der „Weißen Väter" sehr viele Schulen in Afrika betreut.

Um 43 % helleres Farbfernsehbild

Für das Farbfernsehen entwickelte *Sylvania* eine neue 25"-Rechteckbildröhre mit 90° Ablenkwinkel, die ein um 43 % helleres Bild als übliche Farbbildröhren liefert. Bei dieser Bildröhre enthält der rote Leuchtstoffanteil das seltene Element Europium. Der neue RE-Leuchtstoff hat eine weit größere Helligkeit und Farbausbeute als herkömmliche Leuchtstoffe und gestattet es,

die grünen und blauen Leuchtstoffe in ihrem natürlichen Zustand ohne Dämpfungsmittel zu verwenden, wodurch die Weißlichtausbeute um 43 % gesteigert wird. Seine spektrale Energieverteilung ergibt auch bei großer Helligkeit (im Gegensatz zum „Orange-Farbstich" üblicher Leuchtschirme) ein reines natürliches Rot. Da an Stelle des üblichen gelben Sulfides ein weißer Körper verwendet wird, verringert sich die bei Sulfid-Leuchtstoffen auftretende Filterwirkung, so daß der Bildschirm bei ausgeschaltetem Gerät weiß und nicht gelb erscheint. Infolge der größeren Helligkeit können außerdem Frontscheiben mit geringerer Lichtdurchlässigkeit verwendet werden, wodurch sich der Bildkontrast verstärkt.

Versilberte Koaxialkabel günstiger

Kathrein hat die Eigenschaften von üblichen unversilberten Koaxialkabeln und von Kabeln mit versilbertem Innenleiter und versilberter Abschirmung in Versuchen überprüft und gemessen. Dabei ergab sich, daß zum Beispiel die Dämpfung eines im Freien verlegten blanken (also unversilberten) Kabels bereits nach $1^1/_2$ Jahren auf den doppelten Wert angestiegen ist. Der Kopplungswiderstand (ein Maß für die Abschirmung) stieg beim unversilberten Kabel in dieser Zeit auf den 24fachen Wert an. Dagegen erhöhten sich die entsprechenden Werte bei versilbertem Kabel nur um etwa 10 % beziehungsweise 90 %.

Neue Schalter

Mit drei Typen erweiterte *Winkler-Mayr*, eine Tochtergesellschaft der *SEL*, ihr Schalterprogramm. Bei dem neuen Drehschalter in Keramik- (Typ „655") oder Hartpapier-Ausführung (Typ „656") sind die Kontaktfedern mit etwa 8 µm Hartsilber plattiert. Der Rastwinkel zwischen zwei Kontaktstellungen ist 30°; je Ebene lassen sich maximal zwölf Kontakte beschalten. Bei der Hartpapier-Ausführung können bis zu zehn, bei der Keramik-Ausführung bis zu vier Schalterebenen auf einem Schalter geliefert werden.

Ein neuer kompakter Tastenschalter mit 20 mm breiten Knöpfen, der maximal sechs Umschalter je Taste und bis zu zehn Tasten haben kann, ist sowohl für konventionelle Verdrahtung („T 201") als auch zum Einbau in gedruckte Schaltungen („T 200") lieferbar.

Den VDE-Bestimmungen entspricht der Tastenschalter für Spannungen bis 380 V~, 10 A „S 501" (mit Schraubklemmen) beziehungsweise „S 502" (Anschluß über Flachstecker). Der Schalter hat 22 mm breite Knöpfe und ist mit maximal zwölf Tasten erhältlich. Jede Taste kann mit bis zu sechs Arbeits- oder Ruhekontakten (oder wahlweise kombiniert) bestückt werden. Die Starkstrom-Schalteinheiten lassen sich beliebig mit Keramik- oder Hartpapier-Schalteinheiten für HF-Anwendungen oder den Einsatz in Schwachstromkreisen kombinieren.

Programmiertes Formieren von Akkumulatoren

Akkumulatoren werden beim Formierprozeß in einem bestimmten Strom-Zeit-Programm abwechselnd geladen und wieder entladen. Die dabei erforderlichen Ströme und Zeiten hängen vom Typ der zu formierenden Batterie ab. Die *AEG* setzt bei ihren Formier-Gleichrichtergeräten Programmierwerke zur Steuerung des gesamten Formierablaufs ein, wodurch ein optimaler Formierprozeß aller Batterien erreicht wird. Der Übergang vom Laden zum Entladen erfolgt automatisch. Dabei können die mit Thyristoren bestückten Gleichrichtergeräte als Wechselrichter die Batterieenergie in das Drehstromnetz zurückspeisen. Durch Wechseln des Programmträgers ist es möglich, dasselbe Formiergerät für beliebige Formierprozesse einzusetzen.

FUNK-TECHNIK

Unseren Ausstellungsstand auf der

Hannover-Messe 1965 *finden Sie in*

HALLE 11 · STAND 31

Wir würden uns freuen, Sie dort begrüßen zu können

VERLAG FÜR RADIO-FOTO-KINOTECHNIK GMBH
HELIOS-VERLAG GMBH
BERLIN-BORSIGWALDE · POSTANSCHRIFT: 1 BERLIN 52

Welche Forderung stellen Sie an eine gasdichte Stahlbatterie ?

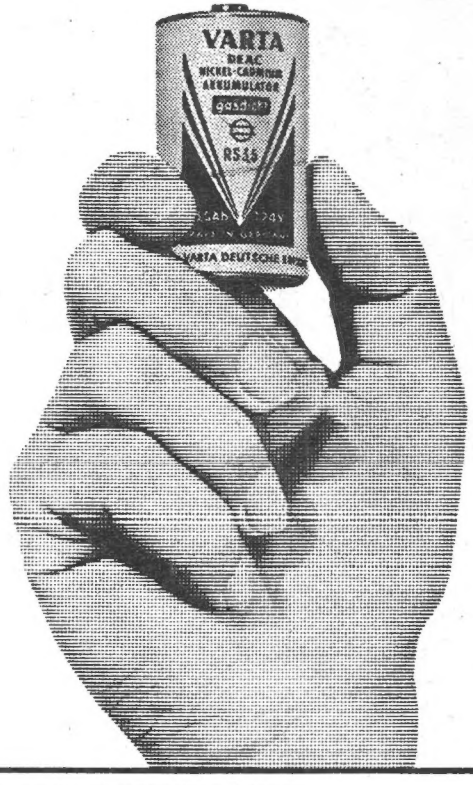
VARTA stellt unter anderem wiederaufladbare gasdichte Stahlakkumulatoren von 0,02 – 23 Ah in verschiedenen Bauformen als Knopfzellen, Rundzellen oder prismatische Zellen her. Wie groß oder wie klein die Leistung einer Stahlbatterie auch sein muß, bei VARTA finden Sie immer die richtige Batterie.
Wegen Ihrer hervorragend guten Qualität und ihrer vielseitigen Verwendungsmöglichkeiten haben sich gasdichte VARTA Stahlbatterien rasch durchgesetzt. Sie passen in die kleinsten elektrischen Geräte, sind wartungsfrei und arbeiten in jeder Lage. Nutzen Sie die Erfahrungen von VARTA und lassen Sie sich informieren und beraten.

VARTA DEUTSCHE EDISON-AKKUMULATOREN-COMPANY GMBH
6 FRANKFURT/MAIN, NEUE MAINZER STR. 54, TELEFON 0611 20631

In dieser Veröffentlichung haben wir aus dem VARTA Programm die gasdichte VARTA Rundzelle RS 3,5 mit Sinterelektroden abgebildet. Zellen mit Sinterelektroden sind besonders robust, hochbelastbar und zeichnen sich durch kleinen Innenwiderstand, günstiges Leistungsgewicht- und -volumen aus. Die VARTA Rundzelle RS 3,5 eignet sich besonders als Stromquelle für Transistor-Kofferempfänger, Signalanlagen, elektrische Steuerungen und Elektrowerkzeuge, wie auch für Tonband-, Diktier- und Funksprechgeräte.

Abmessungen: ca. 34 mm Ø
Höhe: ca. 61 mm
Gewicht: ca. 150 g
Nennspannung: ca. 1.2 V
Nennkapazität: ca. 3,5 Ah

Alle VARTA Erzeugnisse sind beim Fachhandel erhältlich.

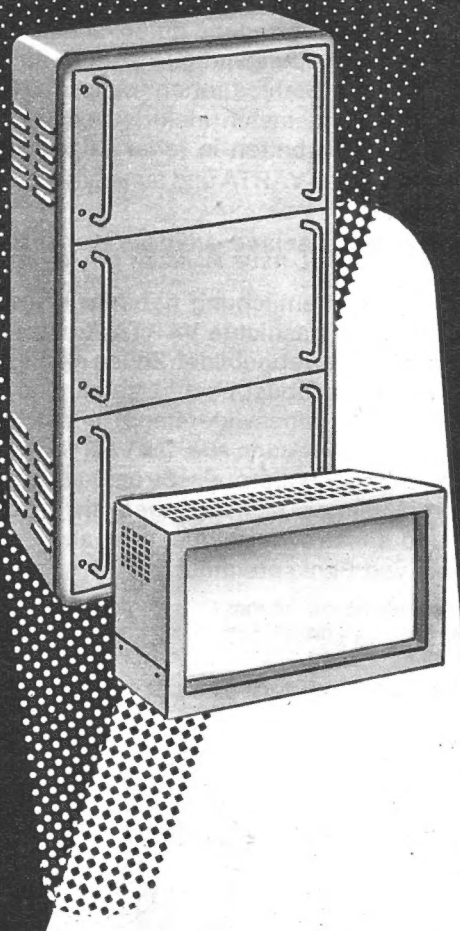


VSR1

immer wieder VARTA wählen

VARTA

ORIGINAL
LEISTNER
METALLGEHÄUSE



OTTENSENER GELDSCHRANKFABRIK
PAUL LEISTNER HAMBURG
HAMBURG-ALTONA · KLAUSSTR. 4-6

Vorrätig bei:
Groß-Hamburg: Walter Kluxen, Hamburg, Burchardplatz 1
Gebr. Baderle, Hamburg 1, Spitalerstr. 7
Bremen / Oldenburg: Dietrich Schuricht, Bremen, Contrescarpe 64
Raum Berlin und Düsseldorf: ARLT-RADIO ELEKTRONIK
Berlin-Neukölln: (Westsektor), Karl-Marx-Str. 27
Düsseldorf, Friedrichstraße 61 a
Dortmund: Hans Hager Ing. KG, Gutenbergstraße 77
Ruhrgebiet: Radio-Fern Elektronik, Essen, Kettwiger Straße 56
Hessen – Kassel: REFAG GmbH, Göttingen, Papendiek 26
Raum München: Radio RIM GmbH, München, Bayerstraße 25
Rhein-Main-Gebiet: WILLI JUNG KG, Mainz, Adam-Karrillon-Str. 25/27
Aachen: Heinrich Schiffers, Corneliusstraße 16 - 18

Vertreten in: **Schweden – Norwegen** Elfa-Radio & Television AB, Stockholm 3, Holländargatan 9 A
Dänemark: Electrosonic, Kopenhagen-V 3, Vester Farimagsgade
Benelux: Arrow, Antwerpen, Lange Kievitstraat 83
Schweiz: Rudolf Bader Zürich-Dübendorf, Kasernenstr. 6

FT meldet.. FT meldet.. FT meldet.. FT

Alldephi-Kapital erhöht

Das Stammkapital der Allgemeinen Deutschen Philips Industrie GmbH (Alldephi), Hamburg, ist von 200 auf 260 Mill. DM erhöht worden. Die neue Stammeinlage wurde von der N. V. Philips' Gloeilampenfabrieken übernommen.

Zusammenarbeit AEG und Küppersbusch

Die AEG und Küppersbusch haben beschlossen, die seit Jahren bestehende gute Zusammenarbeit zu einer noch engeren Kooperation zu führen. Dazu hat die AEG das bisher bei der Hoesch AG, Dortmund, befindliche Küppersbusch-Aktienpaket übernommen.

Braun-Informationszentrum Düsseldorf

Im März wurde in Düsseldorf, Berliner Allee 33, das vierte Braun-Informationszentrum in einer deutschen Großstadt eröffnet. Zusammen mit der Firma Knoll International, die in den gemeinsamen Informations-, Ausstellungs- und Verkaufsräumen Möbel und Wohntextilien zeigt, wird die Braun AG ihre Geräte vorführen und Interessenten in Fachvorträgen beraten. Im Kellergeschoß ist ein Hi-Fi-Studio für Konzerte eingerichtet.

Zusammenarbeit Rohde & Schwarz/Schomandl

Die Rohde & Schwarz OHG und die Schomandl KG, beide in München, haben Ende 1964 für das Gebiet des gemeinsamen Meßgeräteprogramms vertraglich eine entwicklungs- und fertigungstechnische Zusammenarbeit vereinbart. Dieses gemeinsame und nunmehr koordinierte Programm umfaßt Präzisionsgeräte und Anlagen zur Messung und Erzeugung von Frequenzen. Auf Grund eines ebenfalls abgeschlossenen Vertretungsvertrages wird Rohde & Schwarz im Laufe einer Übergangszeit von etwa einem Jahr die Erzeugnisse der Schomandl KG in ihr Vertriebsprogramm übernehmen.

fuba erweitert Lieferprogramm

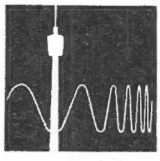
fuba, die sich als Hersteller gedruckter Schaltungen schon seit Jahren mit den technischen Fragen des Lötens, speziell bei der Fertigung elektronischer Baugruppen sowie der Tauchlötung gedruckter Schaltungen, beschäftigt, hat jetzt die Vertretung der amerikanischen Firma Alpha Metals übernommen. Das Lieferprogramm umfaßt eine große Anzahl von Lötchemikalien (zum Beispiel Schutz- und Konservierungslacke, Fluxmittel, Aktivierungs- und Reinigungslösungen, Fluxentferner usw., die aufeinander abgestimmt sind und eine genaue Auswahl der für den jeweiligen Anwendungsfall am besten geeigneten Typen gestatten) sowie Lötmetalle in allen gebräuchlichen Legierungen und Abmessungen und auch Formteile nach Muster oder Zeichnung.

Erster deutscher Preis für Formgestaltung

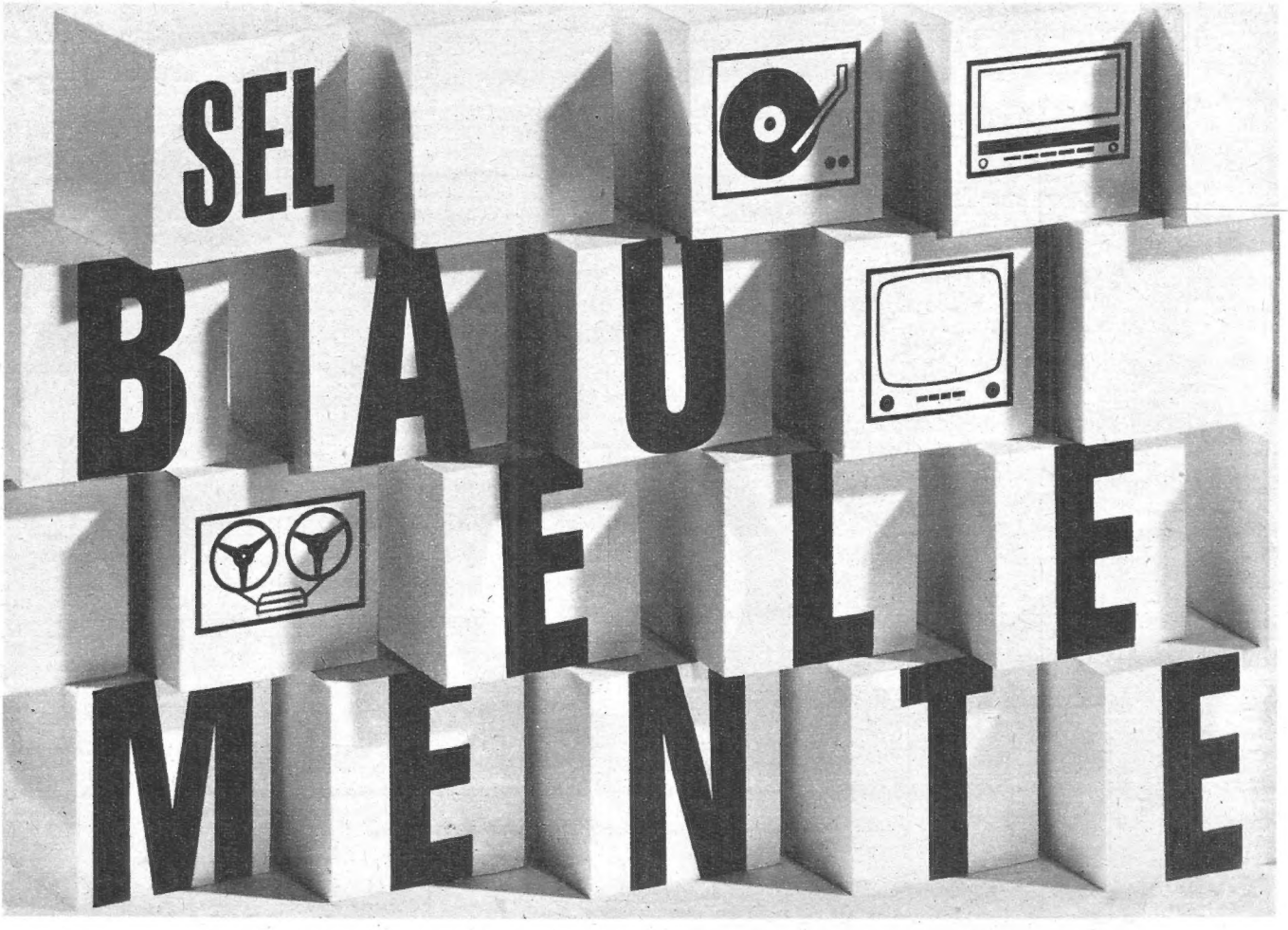
Den Berliner Kunstpreis für bildende Kunst (in der „Jungen Generation"), der jetzt auch für Formgestaltung verliehen werden kann, erhielt das Designer-Team Dieter Rams, Richard Fischer, Robert Oberheim und Reinhold Weiß der Braun AG vor allem für die ausgezeichnete Koordinierung von technischen, rationalen und konstruktiven Daten.

Erstes schwäbisches UKW-Treffen

Der Ortsverband Ottobeuren des DARC führt am 16. Mai 1965 im Hotel Hirsch, Ottobeuren, ein UKW-Treffen für die UKW-Amateure aus dem Distrikt Schwaben und den angrenzenden Distrikten durch. Das Treffen soll es ermöglichen, sich persönlich kennenzulernen und die von den OM's gemachten Erfahrungen auszutauschen. OM Robert Lentz, DL 3 WR, Ulm, hat sich bereit erklärt, ein Referat über das Thema „Rauschwertmessungen, falsch und richtig" zu halten. Vormittags wird um 10 Uhr eine 2-m-Fuchsjagd zu Fuß durchgeführt. Für die Sieger in diesem Wettbewerb sind wertvolle Preise ausgesetzt. Die Ausschreibungen zur Fuchsjagd werden am Sonntag ab 9 Uhr im Tagungslokal ausgegeben. Für die Damen sind Führungen durch die Sehenswürdigkeiten Ottobeurens geplant. Die Bekanntgabe der Fuchsjagdsieger mit Preisverteilung und eine Tombola beschließen das Treffen.



Mit über 10 Millionen Fernsehteilnehmern ist die Bundesrepublik das zweitgrößte Fernsehland Europas. Ihre drei Fernsehprogramme, die in 11 über das gesamte Bundesgebiet und West-Berlin verteilten Studios produziert werden, werden von rund 650 Sendern, Umsetzern und Umlenkantennen ausgestrahlt. Diese überragende Stellung ist es, die auch der diesjährigen Deutschen Funkausstellung in Stuttgart (27. August bis 5. September 1965) ihren Akzent verleiht. Das Nachkriegs-Fernsehen in Deutschland begann vor rund 12 Jahren im nordwestdeutschen Raum und in Berlin. Mit dem technischen Ausbau wuchs es dann nach und nach auch in dem gesamten süddeutschen Raum. Dieser zeitliche Unterschied und die infolge der Geländestruktur schwierigere Versorgung sind der Grund dafür, daß die Fernsehdichte, sowohl auf die Anzahl der Haushalte als auch der Rundfunkhörer bezogen, in den Sendebereichen des Bayerischen und Süddeutschen Rundfunks sowie des Südwestfunks noch etwas unter dem Bundesdurchschnitt von rund 50 Fernsehteilnehmern je 100 Haushalte liegt. Es besteht kein Zweifel, daß gerade Stuttgart als Funkausstellungs-Schauplatz der Fernsehentwicklung in Süd- und Südwestdeutschland beträchtliche Impulse geben wird.



Alles aus einem Katalog...

Gleichartige Bausteine bilden ein harmonisches Ganzes. Harmonie der Formen und Funktionen – das ist SEL-Logik.

Unser praktisch vollständiges Produktionsprogramm an Bauelementen für Rundfunk-, Fernseh- und Phonogeräte ist das Fundament Ihres Erfolgs.

Alle Bauelemente von SEL! Das bedeutet für Sie:

Technische Vorteile:
Leichteres und einfacheres Entwerfen Dank der aufeinander abgestimmten SEL-Bauelemente.
Hohe Betriebssicherheit, da alle SEL-Bauelemente einheitlich strengen Qualitätsanforderungen unterliegen. Wesentliche Vereinfachung der Wartung und Instandsetzung. Leichte Austauschbarkeit der Bauelemente.

Betriebswirtschaftliche Vorteile:
Wesentliche Vereinfachung der Geschäftsabwicklung.
Vorteile des Großeinkaufs.
Verringerung des Raumbedarfs in Büros, Werkstätten und Prüffeldern.

Arbeitspsychologische Vorteile:
Sie werden nur von einem Elektroniker oder nur einem Team beraten. Dadurch kommt es zum intensiveren und besseren menschlichen Kontakt.
Sie brauchen sich nur auf relativ wenige Arbeitsunterlagen zu konzentrieren. Ihre Sonderwünsche werden eingehender und schneller realisiert.

Wir liefern:
Transistoren, Bildröhren, Empfänger-Röhren, Ablenkmittel, Lautsprecher, Schalter, Kondensatoren (MKT, TAG), Gleichrichter, Widerstände.

Wir freuen uns auf Ihre Anfragen. Ausführliche Unterlagen stehen Ihnen jederzeit zur Verfügung.
Bitte schreiben Sie unserer Abteilung 918

Standard Elektrik Lorenz AG
Geschäftsbereich Bauelemente, 85 Nürnberg,
Platenstraße 66

6000/2-65

... die ganze nachrichtentechnik

SEL

Die elektrische Schreibmaschine: Ihre nächste Schreibmaschine.

olivetti tekne 3

DEUTSCHE OLIVETTI AG. - Frankfurt a/M

Schöner und wertvoller

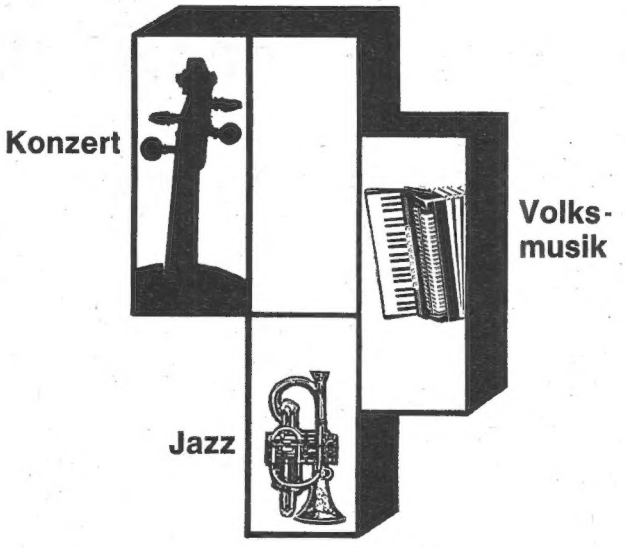
haben wir unser Phonokoffer-Programm gestaltet

PE Musical 36 VK
PE Musical 42
PE Musical 52
PE Musical 52 BN
PE Musical 662 Stereo

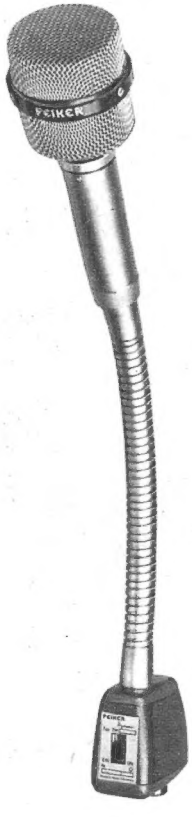
Dieses Verkaufsprogramm wird Ihnen Freude machen.
Bitte überzeugen Sie sich von dem Wert der verschiedenen Typen auf unserem Messestand in Hannover

Perpetuum-Ebner

Halle 11 · Stand 13



Neu



Hi Fi-Mikrofon

TM 135

Vielseitige Verwendungsmöglichkeiten

und starke Richtwirkung sind typisch für unser Dynamic Hi Fi-Mikrofon TM 135 mit Nierencharakteristik. Selbst ungünstige Raumverhältnisse und Störgeräusche können das hervorragende Klangvolumen kaum verringern. Das TM 135 wird in Verbindung mit einem Bodenstativ eingesetzt.

Technische Daten:
Frequenzumfang 40 bis 16000 Hz ± 3 dB
Regelbarer Sprache -/ Musikschalter
Eingebauter Windschutz und Ausschalter

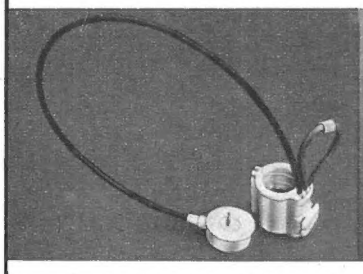
Frequenzgang-Kurve wird mitgeliefert.

PEIKER acustic

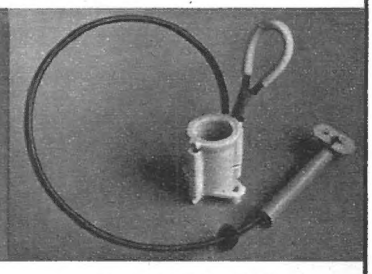
6380 Bad Homburg v. d. H. · Obereschbach
Postfach: 235 Tel. 06172/22086 u. 6882

Hochspannungsfassungen

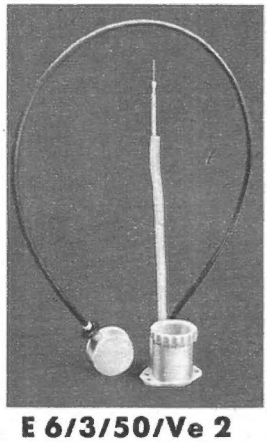
und Bildröhrenfassungen
· Neueste Konstruktionen ·
Für Schwarzweiß- und Farbfernsehen



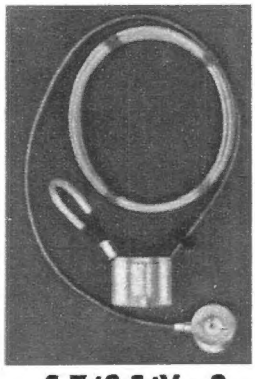
E 5/3/Ve 2
Seitliche Nockenbefestigung, Heizschleife geschlossen, mit Anodenanschlußkappe Ve 2.



E 1/3/50/P 5
Mit oder ohne Steg am Befestigungsflansch lieferbar. 3fache Kabelausführung auf einer Seite. Geschlossene Heizschleife und Anodenanschlußkappe P 5.

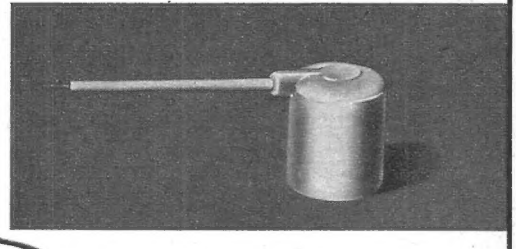


E 6/3/50/Ve 2
Schnell-Klemmverschluß, Flanschbefestigung. Offene Heizschleife mit Silikonschlauch. Anodenanschlußkappe Ve 2.



S 7/3 S/Ve 2
Geschlossene Heizschleife mit Silikonschlauch. Anodenleitung aus blankem abgeschirmten Kabel (ca. 160 pF). Anodenanschlußkappe Ve 2 mit eingebautem 220 kOhm Widerstand.

Anodenkappe „Z" ▶



◀ **Bildrohrfassungen**

Reparable Ausführung (einfachste Demontage) — Schwer entflammbares selbstlöschendes Material — Beliebige Kabelausführung — Fester Sitz der Röhre — Sprühsicherheit — Durchschlagsicher bei wesentlich erhöhten Spannungen — Temperaturbeständigkeit erhöht — Bodenplatte für verschiedene Lochabstände — verschiedene sprühsichere Befestigungsarten (schraubenlose Montage).

Sämtliche Hochspannungfassungen können nach Wunsch mit jeder Kabelausstattung und jeder Befestigungsart geliefert werden.

Elektro-Apparatefabrik J. HÜNGERLE KG 776 Radolfzell, Weinburg

Sie können alles hören, was in Ihren Platten steckt. Aber nur perfekte Abspielgeräte erfüllen die Forderung nach originalgetreuer Wiedergabe – und perfekt ist jeder Plattenspieler von Dual. Ein Beispiel dafür: der Dual 1009.

Dual

Über 100000 in einem Jahr – der ungewöhnliche Verkaufserfolg des ungewöhnlichen Dual 1009

Dieser überragende Verkaufserfolg beweist es eindeutig: der Dual 1009 ist einer der ungewöhnlichsten Plattenspieler der Welt. Ein Plattenspieler, dessen besondere technische Merkmale bisher noch in keinem Hifi-Abspielgerät vereint waren.

Ein Plattenspieler, der aufgrund der vorausgeplanten hohen Produktionsziffern von vornherein zu einem äußerst günstigen Preis angeboten werden konnte. Kein Wunder, daß der Dual 1009 deshalb auf der ganzen Welt so begehrt ist.

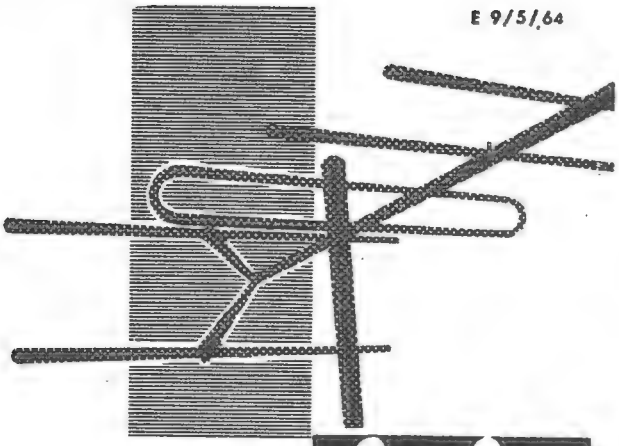
Dieser einzigartige Plattenspieler ist auch für Sie ein sicheres Geschäft. Lesen Sie die kostenlose Informationsschrift Dual 1009 Hifi.

Dual Gebrüder Steidinger
7742 St. Georgen/Schwarzwald

100035
100034
100033
100032
100031
100030
100029
100028
100027
100026
100025
100024
100023
100022
100021
100020
100019
100018
100017
100016
100015
100014
100013
100012
100011
100010
100009
100008
100007
100006
100005
100004
100003
100002
100001
100000
99999

Zum guten Ton gehört Dual

E 9/5/64



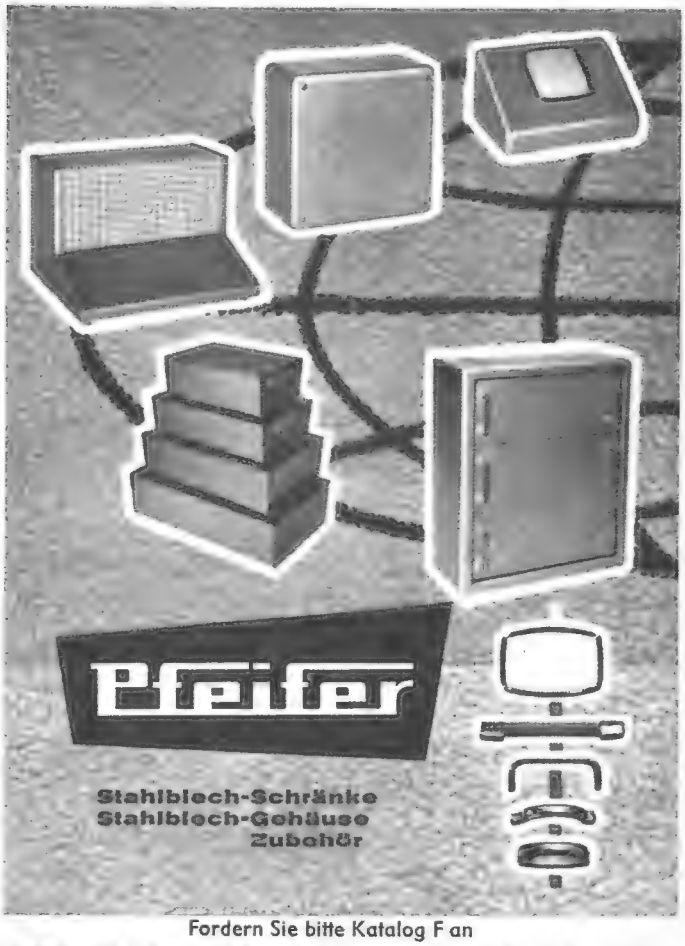
fuba

ANTENNEN.....

hohe elektrische Leistung
- stabil und korrosionsfest
- leicht zu montieren
- zukunftssicher
- preisgünstig
- perfekte Antennen für genußreichen Empfang

ANTENNENWERKE HANS KOLBE & CO · 3202 BAD SALZDETFURTH / HANN.

Neuer Produktionszweig: Meßgerätegriffe



Fordern Sie bitte Katalog F an

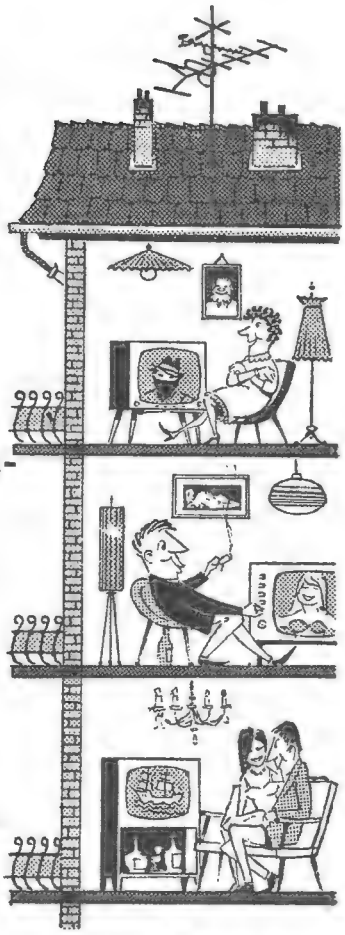
BERNHARD PFEIFER · 401 HILDEN/RHLD.

Stahlblechgehäuse- und Apparatebau, Telefon 3500, Postfach 625

Zufriedene Fernseh-Teilnehmer mit einer

fuba

Gemeinschafts-Antennen-Anlage



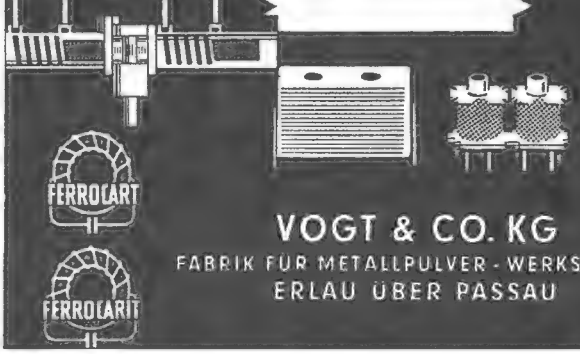
fuba

ANTENNENWERKE HANS KOLBE & CO
3202 BAD SALZDETFURTH / HANN.

G 7/5/64

VOGT-BAUTEILE

- Gewindekerne
- Schalenkerne
- Topfkerne
- Stabkerne
- Rohrkerne
- Ringkerne
- Sonstige Kerne
- Bandfilter
- UKW-Variometer



FERROCART

FERROCARIT

VOGT & CO. KG

FABRIK FÜR METALLPULVER-WERKSTOFFE

ERLAU ÜBER PASSAU

Preh BAUELEMENTE

SCHICHTDREHWIDERSTÄNDE

DRAHTDREHWIDERSTÄNDE
STUFENSCHALTER
STECKVERBINDUNGEN
RÖHRENFASSUNGEN
DRUCK- U. SCHIEBE-TASTEN

ELEKTROFEINMECHANISCHE WERKE
874 BAD NEUSTADT / SAALE · BAY.

WIR STELLEN AUS: HALLE 11 - OBERGESCHOSS - STAND 1401

Kennen Sie schon die neue
ARLT-Messe-Information

Elektronische Bauelemente 4/65

mit den Daten, Schaltungen und Hinweisen?

Dieses **Messesonderheft** enthält

- Informationen über Messeneuheiten
- zahlreiche aktuelle Schaltungen
- genaue Besprechungen interessanter Bauelemente
- die bewährten Arlt-Tabellen mit technischen Daten und Maßbildern von
  Transistoren
  Thyristoren
  Röhrenfassungen usw.

Schutzgebühr 1,— DM

4 Düsseldorf 1, Friedrichstraße 61a, Postfach 1406
Postscheck Essen 373 36, Tel. 80001, Telex 08-587 343

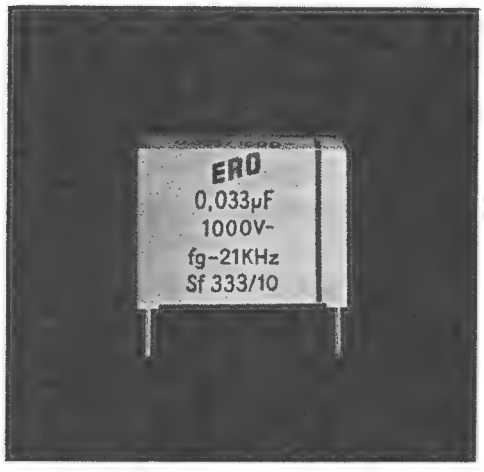
1 Berlin 44, Karl-Marx-Straße 27, Postfach 225
Postsch. Berlin West 197 37, Tel. 68 11 04, Telex 01-83 439

7 Stuttgart W, Rotebühlstraße 93
Postscheck Stuttgart 401 03, Telefon 62 44 73

ERNST ROEDERSTEIN

BOOSTER Typ Sf

als Gleich- und Wechselspannungs-Kondensator



Wofür wurde der Kondensator Typ Sf geschaffen?

Der Kondensator Typ Sf wurde als Booster für die Unterhaltungs-Elektronik entwickelt. Aufgrund seiner kleinen Abmessungen und der im Rastermaß gehaltenen Anschlußdrähte eignet er sich besonders für den rationellen und raumsparenden Einbau in Druckschaltungen.

Charakteristikum

Seiner Aufgabe entsprechend besitzt der Typ Sf folgende Vorzüge: Geringe Abmessungen und Becherform. Die Becherfüßchen garantieren exakten Stand. Der Kondensator Typ Sf entspricht der Feuchtigkeitsklasse F, DIN 40040. Ebenfalls zu empfehlen ist dieser Typ als Kondensator für Wechselspannung von 500 bzw. 600 Volt.

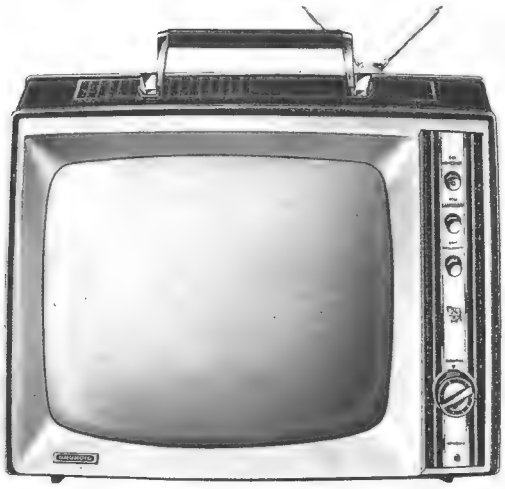
Das Programm

Kapazitäts-Wert µF	Nennspannung V—	Abmessung B x H x L mm
0,033	1000 V—/500 V~	10 x 18 x 25
0,047	1000 V—/500 V~	11 x 20 x 30
0,056	1000 V—/500 V~	11 x 20 x 30
0,068	1000 V—/500 V~	13 x 23 x 30
0,1	1000 V—/500 V~	14 x 24 x 40
0,022	1250 V—/600 V~	11 x 20 x 30
0,033	1250 V—/600 V~	11 x 20 x 30
0,047	1250 V—/600 V~	13 x 23 x 30
0,056	1250 V—/600 V~	14 x 24 x 30
0,068	1250 V—/600 V~	14 x 24 x 30

ERNST ROEDERSTEIN

SPEZIALFABRIK FÜR KONDENSATOREN G·M·B·H
8300 **LANDSHUT / BAYERN**
Ludmillastraße 23–25 · Postfach 588 / 589 · Telefon 3085

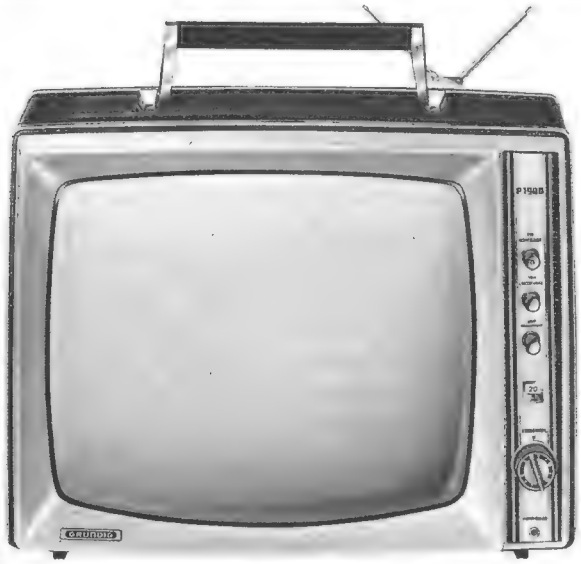
Portables nach Maß



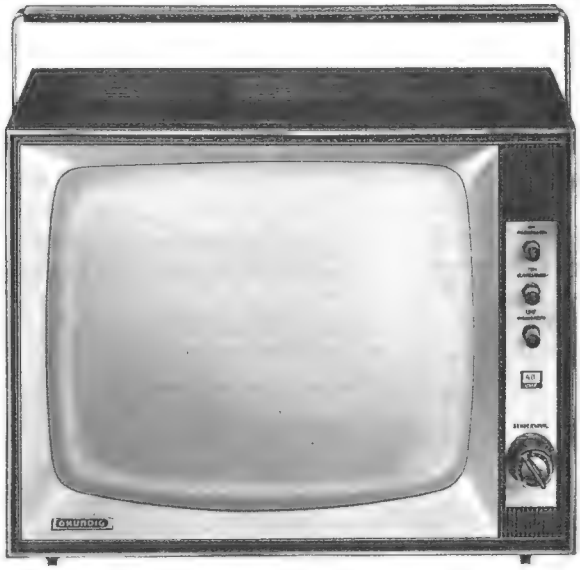
Vor einigen Jahren war man froh, wenn man nur daheim in der „guten Stube" fernsehen konnte. Heute ist man anspruchsvoller: man möchte überall fernsehen können, also auch auf der Terrasse, im Wochenendhaus oder im Hotelzimmer. GRUNDIG bietet für die unterschiedlichen Wünsche Ihrer Kunden ein differenziertes Programm an Portables. Überall, wo eine Steckdose zur Verfügung steht, kann man diese Geräte in Betrieb setzen.

Disponieren Sie diese GRUNDIG Portables — und Sie können Ihren Kunden „Geräte nach Maß" liefern!

GRUNDIG Fernseh-Boy P 1600
Seine 11 Kilo — nicht schwerer als eine volle Einkaufstasche — kann sogar die „Dame des Hauses" bequem tragen. Zuverlässige 9-Transistoren-Technik, 41-cm-Bildröhre mit Graufilter, Teleskopantenne und Kopfhöreranschluß.



GRUNDIG Fernseh-Boy P 1900
Das „klassische", aus dem P 400 hervorgegangene Gerät mit der größeren 48-cm-M-Bildröhre. Selbstverständlich mit 9-Transistoren-Technik, deshalb so unverwüstlich. Teleskopantenne und Kopfhöreranschluß, hochelegantes Gehäuse.



GRUNDIG Zauberspiegel T 500
Ein völlig neuer Fernsehgeräte-Typ: Portable und Heimgerät zugleich. Tragegriff abnehmen — schon verwandelt sich der T 500 in ein raumsparendes, attraktives Tischgerät. Mattiertes Edelholzgehäuse, 48-cm-Bildröhre, Graufilter, 9 Transistoren-Technik.

Millionen hören und sehen mit GRUNDIG

GRUNDIG®

20. JAHRGANG · 1965 Nr. 9

RUNDFUNK
FERNSEHEN
PHONO
MAGNETTON
HI-FI-TECHNIK
AMATEURFUNK
MESSTECHNIK
ELEKTRONIK

FUNK-TECHNIK

Chefredakteur: WILHELM ROTH
Chefkorrespondent: WERNER W. DIEFENBACH

WERNER MEYER

Vorsitzender des Fachverbandes Rundfunk und Fernsehen im ZVEI

Hannover-Messe 1965 · Schaufenster der Industrie

Am 24. April 1965 öffnen sich die Tore der Industriemesse in Hannover neun Tage lang für viele hunderttausend Besucher aus dem In- und Ausland. Ursprünglich war diese Ausstellung in erster Linie eine Exportmesse. Die Entwicklung der letzten Jahre hat aber insbesondere bei den Ausstellern der Verbrauchsgüter dahin geführt, daß Hannover zum wichtigsten Treffpunkt für in- und ausländische Geschäftsfreunde mit ihren Lieferanten geworden ist. Besucher aus den europäischen und überseeischen Ländern und zahlreiche Interessenten aus dem Inland geben der Messe jenes internationale Gesicht, das dieses einmalige Fluidum erzeugt, das charakteristisch für Industrieausstellungen dieser Art an allen international bedeutenden Messeplätzen geworden ist. In dem größten Industrieland der EWG erwächst der Hannover-Messe die verantwortungsvolle aber auch zugleich verpflichtende Aufgabe, das repräsentative Schaufenster und der Mittler zwischen Herstellern aus der Bundesrepublik und dem Ausland für die vielen Besucher aus allen Erdteilen zu sein. Dieser Aufgabe ist die Hannover-Messe von Jahr zu Jahr in immer besserer Weise gerecht geworden. Neue Hallen und als Folge hiervon neue Ausstellergruppen tragen dazu bei, das Angebot an Industriegütern aller Art immer mehr zu vervollständigen.

Die Rundfunk- und Fernsehgeräte-Hersteller der Bundesrepublik haben ihre alten Ausstellungsstände in der Halle 11 behalten, obwohl die Platzverhältnisse schon lange nicht mehr ausreichen, um den von Jahr zu Jahr größer werdenden Besucherstrom in Ruhe aufzufangen und durchzuleiten. Aus diesem Grunde muß für die Zukunft eine bessere Lösung gefunden werden, die der Bedeutung der Branche, aber auch dem Interesse entspricht, das gerade diesen Erzeugnissen vom In- und Ausland entgegengebracht wird.

In Hannover diskutieren die Hersteller mit ihren Geschäftspartnern nicht nur über Abschlüsse für längere Zeiträume, sondern auch über alle aktuellen Fragen der Zusammenarbeit. Probleme der Preisentwicklung, des Vertriebs, der Werbung, der Technik, des Kundendienstes und vieles mehr, was zum reibungslosen Ablauf der Geschäftsbeziehungen gehört, wird auf den Ständen ausführlich erörtert. Das gesamte Angebot der Industrie in der ganzen seit Jahrzehnten bekannten Vielfalt ist in Hannover in einer so konzentrierten Form zu sehen wie bei keiner anderen Gelegenheit. Kein Groß- oder Einzelhändler von Rang und Bedeutung aus dem In- und Ausland, aber auch internationale Wettbewerber lassen es sich nehmen, in Gesprächen mit den Ausstellern ihre Interessen und Probleme zu erörtern. Die Fach- und Tagespresse berichtet ausführlich über die ausgestellten Erzeugnisse und trägt dadurch wesentlich mit dazu bei, Interessenten nach Hannover zu ziehen und gleichzeitig für die uns hier vorrangig interessierende Sparte „Rundfunk und Fernsehen" zu werben.

Die Geschäftspartner sind daran interessiert zu hören, wie die Hersteller die Zukunftsaussichten beurteilen. Das Jahr 1964 brachte für die Rundfunk- und Fernsehgeräte-Hersteller der Bundesrepublik und West-Berlins Rekordumsätze sowohl bei Rundfunk- als auch bei Fernsehgeräten. 1964 wurden rund 970000 Heimradio-Tischgeräte, 270000 Musiktruhen, 1800000 Koffergeräte (ohne Taschenempfänger), 850000 Autoradios und 2300000 Fernsehgeräte produziert und auch verkauft. Der Gesamtproduktionswert erreichte über 2 Milliarden DM. Hiervon wurde ein knappes Viertel exportiert. Etwa 75 % der Ausfuhr gingen in die westeuropäischen Länder. Die immer enger werdende Zusammenarbeit zwischen den EWG-Ländern brachte eine weitere erfreuliche Ausweitung der Geschäftsbeziehungen gerade innerhalb der EWG. Die Hersteller erwarten, daß diese Tendenz anhalten wird. Für 1965 rechnen die Hersteller mit etwa den gleichen Umsätzen wie im Jahre 1964. Die Hannover-Messe wird im Zeichen konzentrierter Abschlußgespräche für das Rundfunk- und Fernsehjahr 1965/66 stehen, wobei der Fernsehempfänger als Hauptumsatzträger im Vordergrund bleiben wird. Wenn an der Jahreswende 1964/65 Bundespost, Rundfunkanstalten und Hersteller mit berechtigtem Stolz der Öffentlichkeit den zehnmillionsten Fernsehteilnehmer in der Bundesrepublik präsentieren konnte, so wird für das Jahr 1965 mit einem weiteren raschen Ansteigen der Fernsehteilnehmerzahl gerechnet werden können. Es gibt viele Gründe für diese positive und damit optimistische Beurteilung der Lage. Der Fernsehteilnehmer hat heute die Auswahl zwischen mehreren deutschen und ausländischen Fernsehprogrammen. Die Programmgestaltung kommt den Wünschen der Fernsehteilnehmer immer mehr entgegen. Das gilt sowohl für den unterhaltenden Teil der Programme als auch für wissenschaftliche und kulturelle Sendungen. Niemand kann sich einen modernen Haushalt heute ohne Rundfunk- und Fernsehgerät vorstellen. Als fast selbstverständliche Ergänzungen kommen Kofferradiogeräte und für den Kraftfahrer Autoradioempfänger hinzu. Die Technik hat sowohl beim Fernseh- als auch beim Rundfunkempfänger eine rasche Entwicklung genommen, so daß viele Käufer dazu übergehen, kurzfristiger als es noch vor Jahren voraussehbar war, ihre Geräte zu erneuern. Die Qualität der Geräte hat nicht nur den internationalen Standard erreicht, sondern überschritten — eine Tatsache, die nicht zuletzt ihren Ausdruck in der steigenden Nachfrage nach deutschen Rundfunk- und Fernsehgeräten im Ausland findet. Die Hersteller erhoffen sich von den Stereo-Rundfunksendungen der deutschen Sender nach dem befriedigenden Anlauf im Jahre 1964 eine erhebliche Umsatzbelebung für das laufende Jahr. Sie beobachten einen Trend zum Steuergerät mit getrennten Lautsprecherboxen. Hier dürfte nicht nur für die Hersteller, sondern insbesondere auch für den Handel ein neues, noch zu erschließendes Absatzfeld für lange Jahre liegen. Eine neue Ära des Rundfunkhörens hat begonnen.

Die für die Entwicklung und Fertigung verantwortlichen Techniker haben es sich zur Aufgabe gestellt, nicht nur, wie bereits ausgeführt, die hohen Qualitätsansprüche aus dem In- und Ausland zu erfüllen, sondern darüber hinaus sowohl in der technischen Ausstattung der Geräte als auch in der Betriebssicherheit alle Käuferwünsche zu erfüllen. Die Härte des Wett-

bewerbs und die dadurch unvermeidlichen, wenn auch nicht gerade erfreulichen Preiskämpfe haben dazu geführt, daß Rundfunk- und Fernsehgeräte noch nie so preiswert aus deutscher Fertigung angeboten werden konnten wie im Jahre 1965. Es galt, durch Maßnahmen auf dem Gebiet der Rationalisierung, Normierung und Automatisierung der Fertigung steigende Lohn- und Materialkosten abzufangen. Das ist bisher im wesentlichen gelungen. Händler und Endverbraucher legen Wert auf Geräte, die ein Minimum an Kundendienst erfordern. Auch dieser Tatsache tragen die Hersteller bei der Konstruktion aller neuen Geräte Rechnung. Die zahlreichen Fernsehprogramme erfordern eine Programm-Schnellwahleinrichtung, der die Hersteller in Form von Stationstasten oder auch durch Programmschalter entsprechen. Wenn die 59-cm-Bildröhre in den letzten Jahren dominierte, so ist jetzt festzustellen, daß die 65-cm-Bildröhre sowohl bei den Tisch- als auch bei den Stand- und Kombinationsgeräten größere Bedeutung erlangt hat. Hinzu kommen kleinere Bildröhren mit 30, 40 und 47 cm Diagonale für tragbare Fernsehempfänger. In den USA hat der transportable Fernsehempfänger als Schwarz-Weiß-Gerät sowohl im Haushalt als auch als Reisegerät eine so große Bedeutung erhalten, daß über die Hälfte aller im Jahre 1964 verkauften Fernsehempfänger transportable waren. Die deutschen Hersteller werden auch dieser Entwicklung Rechnung tragen und ihr Angebot erweitern. Die Transistorisierung aller Rundfunk- und Fernsehgeräte wird weitergeführt, soweit hierdurch die Empfangsleistung und die Zuverlässigkeit gesteigert werden können. Fast alle Hersteller sind dazu übergegangen, einheitliche Grundchassis zu verwenden, die dann in den verschiedenen Geräteklassen eine entsprechende zusätzliche Ausstattung erhalten. Hierdurch wird eine rationellere Fertigung, aber parallel dazu auch ein rationellerer Kundendienst als bisher erreicht.

Das Jahr 1964 brachte in mehreren Gesprächen zwischen Herstellern und inländischen Groß- und Einzelhandelspartnern noch keine befriedigende Klärung in der Frage der Vertriebswege und in Verbindung hiermit einer ausreichenden finanziellen Sicherung des durch keine andere Form des Vertriebs zu ersetzenden Fach-Groß- und -Einzelhandels. Hier liegt eine der Hauptsorgen der Hersteller, die den Bedarf dank einer intensiven und ständig weitergeführten Marktbeobachtung kennen. Auch in Hannover werden die Fragen und Probleme ,die sich aus dem Eindringen neuer Vertriebswege und -methoden zwangsläufig ergeben, mit im Vordergrund der Gespräche auf den Ausstellungsständen stehen. Die Hersteller haben den Wunsch, den Gesprächsfaden zu keinem Zeitpunkt abreißen zu lassen. Ein gesunder Groß- und Einzelhandel, der sich seiner Funktion und Leistung bewußt ist, ist für den Hersteller die einzige Grundlage und der alleinige Weg, um die über 6 Millionen Rundfunk- und Fernsehgeräte, die auch 1965 wieder produziert werden, an den Verbraucher zu bringen. Technisch hochwertige Güter wie Rundfunk- und Fernsehgeräte erfordern einen reibungslos funktionierenden Kundendienst, der nur dann gesichert ist, wenn die Voraussetzungen nicht nur heute, sondern auch in der Zukunft bei den Handelspartnern gegeben sind. In diesem Zusammenhang muß auf die Notwendigkeit der Nachwuchserziehung und -schulung hingewiesen werden, eine Aufgabe, die von Jahr zu Jahr größer wird und eine dankbare Gemeinschaftsaufgabe der ganzen Branche ist

Die Hannover-Messe steht für die Rundfunk- und Fernsehgeräte-Branche angesichts der unverändert großen Nachfrage aus dem In- und Ausland, der hervorragenden Qualität und Preiswürdigkeit der angebotenen Erzeugnisse und des Vorhandenseins einer intakten Vertriebsorganisation unter einem günstigen Stern.

Rückblick auf das Rundfunk- und Fernsehjahr 1964

Ein gutes Fernsehjahr · Rundfunkgeräte für Reise und Auto wieder stark gefragt

Das Fernsehgeräte-Geschäft übertraf im Kalenderjahr 1964 mengenmäßig alle Erwartungen. Schon die vorhergehenden Jahre hatten einen starken Zuwachs an Fernsehteilnehmern gebracht, und zwar 1963 von 1,325 Mill. und 1962 von 1,326 Mill., der 1964 mit 1,485 Mill. neuen Fernsehteilnehmern einen sicher nicht wiederholbaren Rekord erreichte. So waren Ende des vergangenen Jahres 10 023 988 und am 1. Februar 1965 10 240 813 Fernsehgeräte bei der Bundespost registriert.

Während zur Erreichung der ersten 5 Millionen Fernsehteilnehmer noch etwa 8 Jahre erforderlich waren, konnten die nächsten 5 Millionen schon nach etwa 3 Jahren verzeichnet werden. Das gute Ergebnis des Vorjahrs war zum großen Teil auf die Olympischen Spiele und deren Übertragung aus Innsbruck und Tokio zurückzuführen. Weiterhin wirkte sich der harte Wettbewerb innerhalb der Branche auf die Preise aus, so daß Fernsehgeräte relativ preisgünstig angeboten wurden und damit auch in jene Haushalte Eingang fanden, die bisher noch aus finanziellen Gründen vom Erwerb eines Gerätes absehen mußten. Hinzu kommt, daß das Ersatzgeschäft immer mehr an Bedeutung gewinnt. Viele Familien haben in den letzten Jahren ihre Wohnungseinrichtung erneuert und wollten dazu passend ein formschönes, modernes Fernsehgerät haben. Auch die Einführung des zweiten und dritten Programms begünstigte das Ersatzgeschäft.

Man kann damit rechnen, daß jetzt etwas mehr als die Hälfte aller Haushalte in der Bundesrepublik und West-Berlin ein Fernsehgerät besitzt. Als erreichbares Maximum wird eine Sättigung von wenigstens 80 % angenommen. Die noch fehlenden 30 % bilden zusammen mit dem Ersatzgeschäft und dem beginnenden Verkauf von Zweitgeräten die Basis für weitere gute Absatzmöglichkeiten.

Im Jahre 1964 wurden 2 309 893 Fernsehgeräte im Werte von 1,2 Mrd. DM produziert. Das sind 386 665 Stück, also etwa 20 Prozent mehr als 1963 (1 923 228 Stück im Werte von 1,148 Mrd. DM).

Der Lagerbestand an Fernsehgeräten betrug bei den Herstellern zum Jahresende noch nicht einmal zwei Drittel einer Monatsproduktion. Auch beim Groß- und Einzelhandel waren die Lagerbestände sehr gering.

Die Ausfuhr von Fernsehgeräten ist gegenüber dem Vorjahr gestiegen; 1963 waren es insgesamt 378 859 Einheiten, im letzten Jahr 452 426. Das bedeutet eine Zunahme um 19,4 %.

Für 1965 rechnet die Industrie mit einem guten Geschäft, das sicher in etwas ruhigeren Bahnen verlaufen wird. Immerhin bestehen im In- und Ausland echte Marktchancen für den Absatz von rund 2 Mill. Fernsehgeräten.

1964 wurden 3 883 191 Rundfunkgeräte aller Art produziert (1963: 3 943 595). Dem Produktionswert von 738,2 Mill. DM für 1963 steht ein Wert von 753,2 Mill. DM für 1964 gegenüber. Trotz geringerer Stückzahl ist der Produktionswert gestiegen. Den größten Anteil an der Produktion hatten wieder die Koffer-, Reise- und Kraftfahrzeugempfänger mit 2 699 046 Stück und einem Produktionswert von 450,6 Mill. DM. An zweiter Stelle standen die Heimempfänger mit 892 261 Einheiten und einem Wert von 153,9 Mill. DM. Den dritten Platz nahmen Rundfunk-Kombinationen mit 291 884 Einheiten und 148,7 Mill. DM Produktionswert ein.

In Prozentzahlen ausgedrückt belief sich der mengenmäßige Anteil an der Gesamtproduktion bei Koffer-, Reise- und Kraftfahrzeug-Empfängern auf 69 %, bei Heimgeräten auf 23 % und bei Kombinationsgeräten auf 8 %. Obwohl sogenannte Autokoffer nach wie vor gut abgesetzt werden, besteht beim Konsumenten auch wieder großes Interesse für das fest eingebaute Autoradio. Der Export von Rundfunkgeräten betrug im vergangenen Jahr 1,454 Mill. Stück und ist damit gegenüber dem Vorjahr etwa gleichgeblieben.

Zur Aktivierung des Rundfunkgeschäftes dürfte in den kommenden Jahren die verstärkte Ausstrahlung von Stereo-Rundfunksendungen beitragen. Immerhin wurden seit der Einführung dieser neuen Technik im Herbst 1963 mehr als 500 000 Stereo-Rundfunkgeräte abgesetzt. Eine weitere Steigerung des Absatzes dieser modernen Geräteart verspricht sich die Industrie, da immer mehr Sendeanstalten zur Ausstrahlung von Stereo-Sendungen übergehen. Auch unter den 10 Millionen Fernsehgerätebesitzern gibt es sicher noch sehr viele, die den Stereo-Empfang von Musik und Hörspielen zu schätzen wissen.

Starke Impulse für das Rundfunk- und Fernsehgerätegeschäft erwartet die Branche durch die Funkausstellung 1965, die vom 27. August bis 5. September in Stuttgart durchgeführt wird. Auch auf der bevorstehenden Hannover-Messe wird das gesamte Angebot der Rundfunk- und Fernsehgeräte-Industrie, vornehmlich in Halle 11, zu sehen sein.

F. KNOCHENHAUER, Schaub-Lorenz

»Music-center« – ein neuartiges Heimtongerät

Seit fast eineinhalb Jahrzehnten sind Tonbandgeräte für den Heimgebrauch in großen Stückzahlen gebaut und verkauft worden. Die schnelle Aufnahme- und Wiedergabemöglichkeit sowie die gleichbleibend gute Tonqualität auch bei mehrmaligem Abspielen überzeugten die Käufer, und sie entschlossen sich oft schnell zum Kauf eines derartigen Gerätes. Dennoch, so muß man heute feststellen, werden diese Geräte nicht in dem Umfang benutzt, der diesem eigentlich idealen Schallspeicher zukommt. Man hat vielfach wieder zur Schallplatte gegriffen.

Bei der Befragung vieler Tonbandgerätebesitzer nach dem „Warum" ergibt sich eine nahezu gleichlautende Antwort: „Ja, ich habe am Anfang das Gerät häufig benutzt, aber ...". Und dann kommen die Nachteile: Die Geräte, vorwiegend die Viertelspurgeräte, sind in der Bedienung zu kompliziert. Um ein bestimmtes Musikstück zu hören, muß man hin- und herspulen, die richtige Spur wählen, den Bandzähler bei Beginn auf Null stellen, die Zahlenwerte registrieren und die Spule mit der richtigen Seite auflegen. Oftmals ist auch das Band nicht wieder auf den eigentlichen Spulenträger zurückgewickelt; wird das Band später neu aufgelegt, beginnt es nicht mit der Spur 1 oder 2, sondern mit der Spur 3 oder 4. Auch die Vielzahl der Drucktasten, teilweise 6 bis 10 Stück, dazu noch 4 bis 6 Regler, verwirren den Benutzer. Er möchte – abgesehen von reiner „Musikberieselung" – sehr oft nur ein bestimmtes Stück hören und dann nicht erst umständlich viele Bedienungshandgriffe durchführen. Es bleibt dann oft eine gewisse Verärgerung wegen der umständlichen Handhabung des an sich guten Tonbandgeräts zurück. Man greift daher lieber zur Schallplatte, denn hier ist der technische Ablauf für jeden übersichtlich und die Treffsicherheit – zum Beispiel ein bestimmtes Stück auf einer Langspielplatte aufzufinden – ist groß.

Um die Bedienung eines Tonbandgerätes einfacher und übersichtlicher zu gestalten, wurden zum Beispiel Tonbandkassetten mit den zugehörigen Abspielgeräten auf den Markt gebracht. Eine Anzahl von Kassetten ist bereits bekannt, aber noch hat sich keine auf breiter Basis durchsetzen können. Obwohl die Treffsicherheit mit Kassetten erhöht wird, bleibt die Zugriffszeit hinter der einer Schallplatte weit zurück. Es ist also nur eine Teillösung des Problems.

Ausgehend von diesen Erkenntnissen, ist bei *Schaub-Lorenz* nach mehrjähriger Entwicklungszeit ein Schallaufzeichnungsgerät entstanden, das diese Mängel nicht besitzt. Die Hauptmerkmale sind folgende:

1. Einfachste Bedienung
2. Die Zugriffszeit zu den einzelnen Informationen (Musikstücken) liegt bei wenigen Sekunden
3. Die Übersichtlichkeit der aufgenommenen Titel ist mit der bei einer Musikbox zu vergleichen
4. Das gesamte Bandarchiv für 45 Stunden Aufnahmekapazität ist fest im Gerät eingebaut
5. Das Auflegen und Einfädeln des Tonbandes entfällt
6. Gute elektroakustische Eigenschaften, volltransistorisierte Verstärker, 10-W-Endstufe
7. Automatisierter Aufnahme- und Wiedergabevorgang
8. Eingebautes Transistor-Rundfunkgerät für UKML mit automatischer Scharfabstimmung.

Das Gerät arbeitet nach dem Prinzip der magnetischen Schallaufzeichnung. Es wird ein 10 cm breites Tonband mit einer Länge von etwa 150 m verwendet. Auf diesem Band können 126 zueinander parallele Spuren von je 0,4 mm Breite mit einem gegenseitigen Abstand von 0,35 mm aufgezeichnet werden. Alle Aufzeichnungen beginnen am Bandanfang und liegen untereinander.

Der Rücklauf erfolgt bei Betätigung der Stoptaste, automatisch am Ende einer Spur oder durch Pilottonsteuerung am Ende einer Information, nämlich dann, wenn die betreffende Spur nur zu einem Teil ausgenutzt wird. Während des Rücklaufes, der je nach Wiedergabezeit bis zu 25 s betragen kann, wird (in Stellung Wiedergabe) automatisch auf die nächste Spur weitergeschaltet, so daß ein laufendes Abspielen aller Musikstücke bis zu maximal 45 Stunden ohne manuelles Eingreifen möglich ist. Die Bandgeschwindigkeit liegt zwischen 9,5 und 14 cm/s. Die einzelnen Spuren können mit einem Spurwähler eingestellt werden. Die dazugehörige Skala ist in 14 Buchstabengruppen von A bis O zu je 9 Feldern unterteilt. Die Aufnahmekapazität wurde mit 45 Stunden so groß gewählt, damit sich ein Auswechseln des Bandes erübrigt. Alle Betriebsfunktionen sind weitgehend automatisiert, so daß man mit einem Minimum an Bedienungselementen auskommt. Das Gerät ist staubdicht abgeschlossen und wird durch einen Ventilator mit Staubfilter belüftet.

Der Wunsch, ein Tonband soweit wie nur möglich auszunutzen, besteht so lange wie das Verfahren der magnetischen Schallaufzeichnung selbst. Anfangs wurden die Bandgeschwindigkeiten reduziert, was auf Grund der ständig verbesserten Bänder und Köpfe ohne merkbare Qualitätseinbuße möglich war. Dann verkleinerte man die Spurbreiten, zunächst auf Halbspur, dann auf Viertelspur, und für Sprachzwecke konnte man es sich sogar erlauben, auf noch schmalere Spuren überzugehen. Für Musikgeräte jedoch scheint die Grenze mit der Viertelspurtechnik erreicht zu sein. Auch heute noch gibt es objektive Schwierigkeiten, um bei Viertelspurgeräten die Qualität von Halbspurgeräten einzuhalten. An eine weitere Verkleinerung der Spurbreite ist bei herkömmlichen Geräten daher kaum zu denken. Die Aussetzer (drop outs) nehmen ein unzulässig hohes Ausmaß an. Die Ursachen für den bei schmalerer Spur auftretenden Qualitätsverlust sind im allgemeinen bekannt. Oberflächenbeschaffenheit und Schmiegsamkeit des Bandes, Staub- und Schmutzansammlungen zwischen Band und Kopf sowie der begrenzte Bandandruck sind Ursachen für die störende Amplitudenmodulation. Daß man mit einem völlig anderen Aufbau diese Mängel umgehen kann, beweist das neue Breitbandgerät „Music-center" von *Schaub-Lorenz*.

Zunächst konnte, ohne die Lebensdauer der Köpfe zu verringern, der spezifische Flächendruck am Spalt um ein Vielfaches gegenüber normalen Bandgeräten erhöht werden. Dies war möglich, weil immer nur dasselbe Band benutzt wird. Nach etwa 20 vollständigen Durchläufen ist das Band bereits so glatt, daß kein nennenswerter Abrieb mehr an den Köpfen entsteht. Lebensdaueruntersuchungen ergaben mehr als 5000 Betriebsstunden. Außerdem werden die Einwirkungen von Schmutz und Staub weitgehend ausgeschaltet, da das Gerät hermetisch abgeschlossen ist. Ein Vorteil, der ebenfalls nur dadurch möglich ist, daß das Band nicht ausgewechselt werden muß. Die entscheidende Verbesserung wurde jedoch mit einem neuartigen Kopfandruck-System und einer speziellen Form des Kopfspiegels, die nur bei schmalen Spuren möglich ist, erreicht.

Man erkennt, daß ein fest eingebautes Band sehr vorteilhaft ist. Ein kritischer Punkt ist die Wiederkehrgenauigkeit der einzelnen Spuren und im Zusammenhang damit das Übersprechen von Spur zu Spur. Im wesentlichen ist dabei das mechanische Problem der Kopfführung, Rastung usw. zu lösen. Ein etwa 100 mm breites Band muß in 126 exakten Schritten abgetastet werden, wobei die Summe aller Abweichungen einschließlich der immer auftretenden seitlichen Bandverschiebungen, hervorgerufen durch die Säbelförmigkeit des Bandes, 0,1 mm nicht überschreiten darf.

Dieser Wert wurde erreicht, und die Pegelabweichungen innerhalb einer Spur konnten kleiner als 2 dB gehalten werden, was subjektiv nicht mehr wahrnehmbar ist. Der Antrieb des fest im Gerät eingebauten Bandes kann an der Aufwickelspule erfolgen. Diese Maßnahme ermöglicht eine Vereinfachung der Konstruktion und damit größere Betriebssicherheit.

Bedienungselemente

Bild 1 zeigt das Gerät in Tischausführung. Links befindet sich der Rundfunkempfänger mit den üblichen Bedienungselementen (Drucktasten für die Wellenbereichwahl und automatische Scharfabstimmung bei UKW, Abstimmung mit Duplexantrieb, Lautstärkeregler sowie getrennte Höhen- und Tiefenregler). Auf der rechten Seite des Gerätes ist die große Spurskala mit dem Wählknopf sichtbar, links daneben die Bandanzeige mit Minuteneichung. Links unten befinden sich die Bedienungstasten für das Tonbandgerät. Die beiden linken Tasten sind die getrennten Betriebsschalter für das Rundfunk- und das Speichergerät. Das Bandgerät arbeitet jedoch nur, wenn auch der Rundfunkempfänger eingeschaltet ist. Es ist aber durch die getrennten Schalter möglich, das Rundfunkgerät allein zu betreiben. Die verbleibenden 4 runden Tasten dienen zur Steuerung des Tonbands, und zwar für Wiedergabe, Pause (Schnellstop), Stop (zugleich Rücktransport zum Bandanfang)

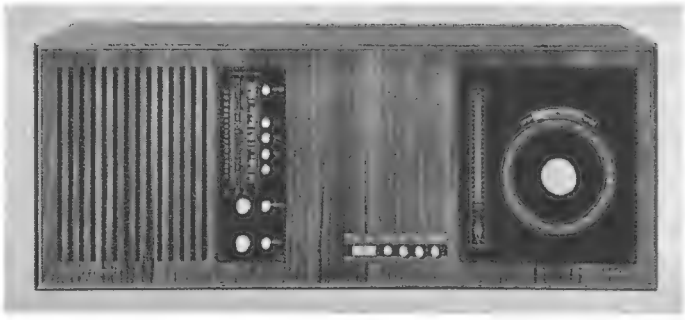


Bild 1. Tischausführung des „Music-center" mit Rundfunkteil

Bild 2. Ansicht des „Music-center"-Chassis von oben

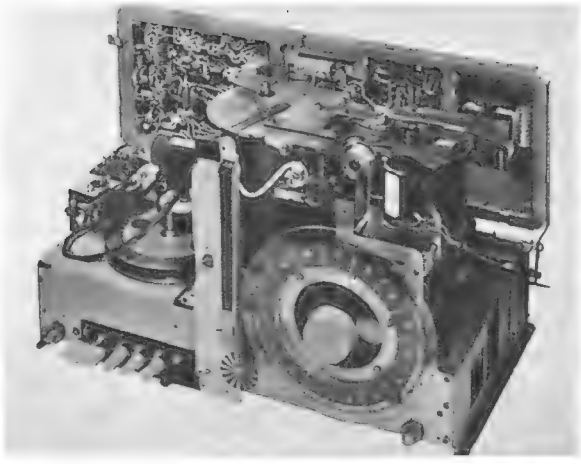


Bild 5. Chassis des „Music-center"

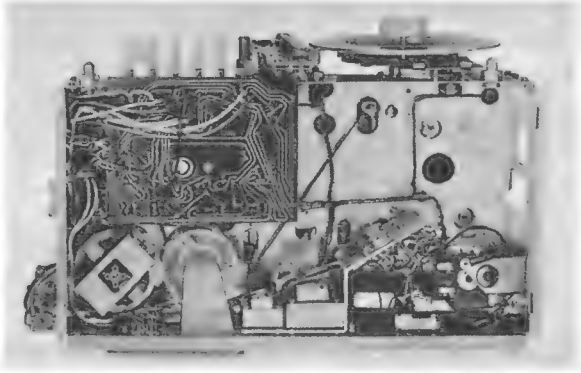


Bild 6. Blick in die Verdrahtung

und Aufnahme. Um Fehlbedienungen zu vermeiden, muß die Aufnahmetaste vor dem Drücken erst eine Vierteldrehung nach rechts gedreht werden.

Das Gerät ist in fünf Baugruppen unterteilt, die sich leicht, zum Teil mit Hilfe von Steckverbindungen, trennen lassen:

1. Laufwerkeinheit
2. Einstelleinheit
3. Chassis mit Steuerteilplatte, Entzerrern, Endstufen, HF-Generator, Pilottonverstärker, Motoren, Lüfter usw.
4. Rundfunkempfänger
5. Stromversorgungsteil.

Mechanischer Teil

Bild 2 zeigt die Antriebselemente. Ein Spaltpolmotor *1* treibt über einen elastischen Flachriemen *2* die Schwungmasse *3* an, von der das Drehmoment über ein Gummireibrad *4* auf die Aufwickeltrommel übertragen wird. Die Einkupplung des Reibrades erfolgt mit Hilfe des Zugmagneten *5*. Gleichzeitig werden der Ton- und der Löschkopf mit einer definierten Kraft an das Band angedrückt. Zwischen den beiden Bandtrommeln *6* und *7* befindet sich der mit einer weichen Filzunterlage versehene Bandtisch *8*, über den das Tonband läuft und in der Höhe geführt wird. Innerhalb der unteren Flansche der Bandtrommel sind drehrichtungsabhängige Backenbremsen angeordnet, die durch einen weiteren Zugmagneten betätigt werden (Bild 3). Im stromlosen Zustand liegen die Bremsen an. Dies ist besonders für den Transport und bei Netzspannungsausfall wichtig. Ein starker Rückspulmotor, der ebenfalls mittels eines Zugmagneten an die rechte Bandtrommel bewegt werden kann, übernimmt den Antrieb des Rücklaufs. Die Rückspulgeschwindigkeit liegt bei etwa 10 m/s, so daß sich bei ganz durchgelaufenem Band eine Rückspulzeit von 15 . . . 20 s ergibt.

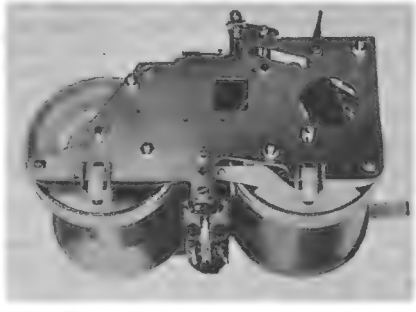


Bild 3. Teilansicht des Antriebsteils mit den Bandtrommeln

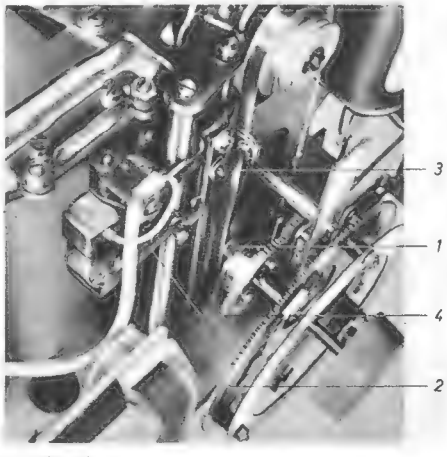


Bild 4. Antriebssystem für den Kopfschlitten

Nach Erprobung verschiedenartiger Antriebssysteme für den Kopfschlitten, der in 126 Positionen exakt gerastet werden muß, wurde die im Bild 4 gezeigte Ausführung gewählt. Auf der Rolle *1*, die mit der Rastscheibe *2* fest verbunden ist, läuft ein Stahlband *3*, das den Kopfschlitten *4* je nach Drehrichtung der Rastscheibe bewegt. Die definierten Einrastungen werden durch 126 Aussparungen am Rand der Scheibe, in die eine federnde Rolle eingreift, erreicht. Das nicht ganz vermeidbare Lagerspiel in den Führungen des Kopfschlittens wird mit einer einseitig wirkenden Feder eliminiert. Die Abweichungen von der Wiederkehrgenauigkeit der einzelnen Spuren konnten dadurch auf ein Mindestmaß reduziert werden.

Die Bandanzeigeskala ermöglicht den Überblick über die jeweils abgelaufene Bandlänge. Die Skala ist in Minuten geeicht, und der Antrieb erfolgt über einen Schneckentrieb, der mit der linken Wickeltrommel gekuppelt ist. Eine zusätzliche Fächerscheibe rotiert, sobald sich das Band in Bewegung befindet.

Die Einstelleinheit, die Laufwerkeinheit, die Bandanzeigeeinrichtung, die Motoren, ein vom Vorlaufmotor angetriebener Lüfter sowie alle Entzerrer, Verstärker, Relaiseinheiten und Tastenschalter werden von einem stabilen Chassis getragen. Die Bilder 5 und 6 zeigen diese Baugruppe in verschiedenen Ansichten. Rundfunkempfänger und Stromversorgungsteil sind getrennte Baueinheiten, die durch Steckverbindungen mit dem Speichergerät verbunden werden.

Steuerteil

Alle zur automatischen Steuerung des Gerätes erforderlichen Bauelemente wie Re-

lais, Tastenschalter, Verzögerungsglieder usw. sind auf einer Druckplatte untergebracht, die unter dem Hauptchassis angeordnet ist. Bei Wiedergabe erhält zuerst der Bremsmagnet und (von diesem gesteuert) dann der Vorlaufmagnet Strom, das heißt, die Bremsen werden gelüftet, und erst danach wird das Reibrad zwischen Schwungmassenachse und Bandtrommel gedrückt. Ist die Wiedergabe einer Spur beendet, wird automatisch der Bandrücklauf eingeschaltet. Diese Funktion kann durch drei verschiedene Vorgänge ausgelöst werden: durch Drücken der Stop-Taste, am Ende des Bandes durch den Endkontakt und am Ende einer Aufzeichnung mit Hilfe eines Pilottons.

Beim Rücklauf wird infolge der umgekehrten Drehrichtung der Aufwickeltrommel über eine exzentrisch gelagerte Rolle ein Hebel bewegt, der die Rastscheibe um einen Zahn weiterdreht, so daß die nächste Spur einrastet. Die ersten Meter des Tonbandes sind nicht mit Magnetit beschichtet und daher lichtdurchlässig. Ist gegen Ende des Rücklaufs das Klarsichtband erreicht, dann unterbricht ein Relais den Rücklauf. Das Relais wird dazu durch eine Lichtschranke mit Photowiderstand gesteuert. Danach beginnt automatisch der Vorlauf, bis der beschichtete Tonbandteil wieder erreicht ist. Das Relais fällt dann ab, und das Band bleibt (sofern die Wiedergabetaste nicht gedrückt ist) am Übergang Hell—Dunkel stehen. Die Abweichungen von der Anfangsstellung des Bandes liegen unter 3 mm. Damit ist der Beginn der untereinanderliegenden Spuren hinreichend genau definiert.

Beim Unterbrechen des Aufnahmevorganges beginnt der Rücklauf nicht sofort, sondern erst nach etwa 2 s (*RC*-Glied parallel zum Relais). In dieser Zeit wird ein Pilotton von 50 Hz mit etwa halbem Aussteuerungswert aufgezeichnet. Ein Sperrmagnet blockiert die Spurwahlumschaltung während der Aufnahmezeit, so daß ein unbeabsichtigtes Löschen anderer Spuren verhindert ist. Läuft das Band bei der Aufnahme jedoch bis zum Ende, dann erfolgt kein Rücklauf, das Gerät schaltet ab. Da hierbei die Aufnahmetaste gerastet bleibt, muß das Wiederanlaufen (unbeabsichtigtes Aufnehmen) verhindert werden. Durch Drücken der Stop-Taste wird nun die Aufnahmetaste ausgelöst, und das Band läuft zurück. Eine Neuaufnahme oder Wiedergabe kann beginnen. Um zu verhindern, daß bei einem Defekt der Glühlampe für den Photowiderstand das Band von der linken Bandtrommel vollkommen abgespult wird, ist ein zusätzlicher Kontakt am Anfang vorgesehen, der unmittelbar hinter dem Photowiderstand schaltet (doppelte Sicherheit). Dieser Kontakt übernimmt dann das Abschalten des Rücklaufs. Zu erwähnen ist noch, daß während der Aufnahme die Spurskala rot beleuchtet ist, so daß dieser Betriebszustand besonders angezeigt wird.

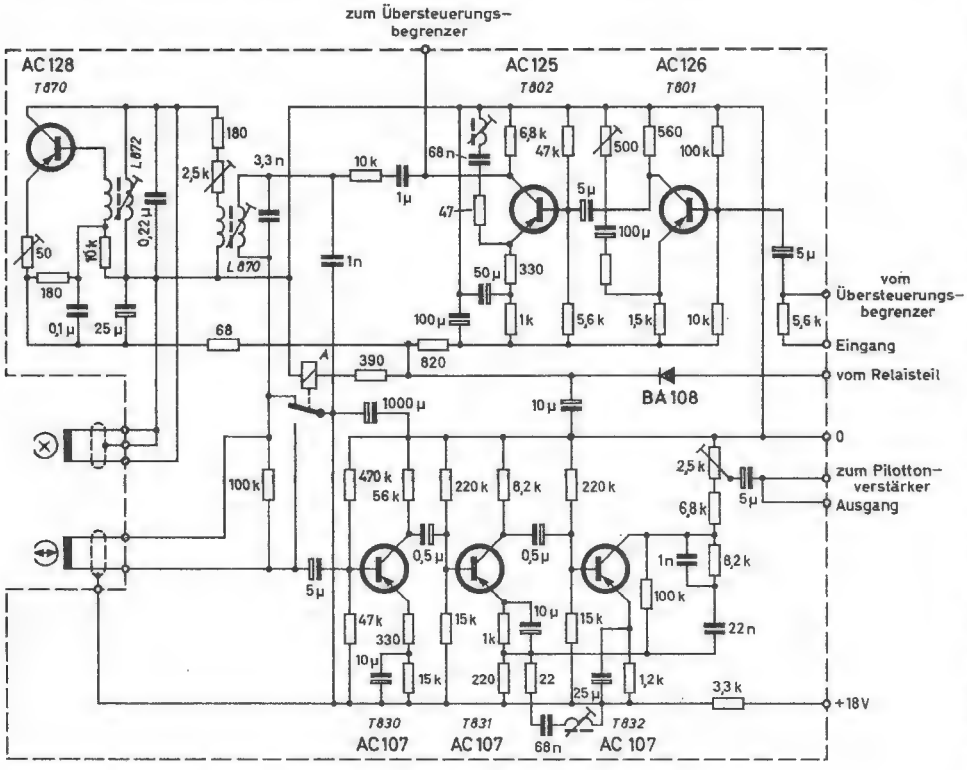


Bild 7. Schaltung des Aufsprech- und Wiedergabeentzerrers

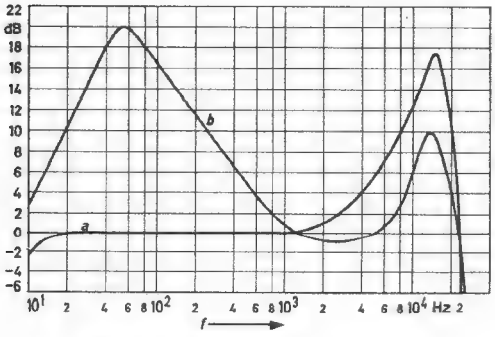


Bild 8. Entzerrungskurven; *a* Aufnahmeentzerrung, *b* Wiedergabeentzerrung

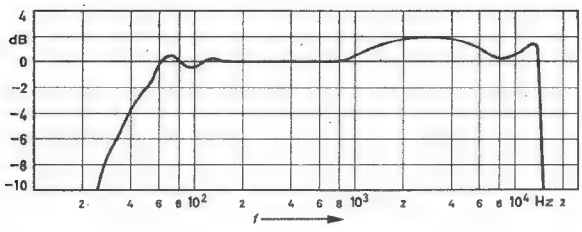


Bild 9. Frequenzgang über alles

Elektronischer Teil

Aufsprech- und Wiedergabeentzerrer (Bild 7) sind getrennt ausgeführt und weisen schaltungstechnisch keine Besonderheiten auf. Die Umschaltung von Aufnahme auf Wiedergabe konnte durch die Trennung mit einem Umschaltkontakt verwirklicht werden. Wegen der vom Kopf abgegebenen geringen Spannung von etwa 100 ... 500 µV wurde aus Gründen der Kontaktsicherheit hierfür ein Quecksilbergasdruckrelais *A* gewählt.

Die Entzerrung brauchte nicht entsprechend DIN ausgelegt zu werden, sondern ist den speziellen Erfordernissen dieser Anlage angepaßt (Bild 8). Auf eine Übertragung der Frequenzen oberhalb von 14 kHz wurde bewußt verzichtet (Bild 9), da die Amplitudenmodulation dieser Anteile bei 9,5 cm/s schon so groß ist, daß subjektiv eher eine Verschlechterung als eine Verbesserung der Wiedergabegüte eintritt. Dieses trifft grundsätzlich für alle Tonbandgeräte mit ähnlichen Bandgeschwindigkeiten zu und ist keine Eigenart dieses Gerätes. Erwähnenswert ist der HF-Generator, der mit etwa 56 kHz schwingt. Der Löschkopf und die Spule *L 872* bilden die Schwingkreisinduktivität. Für die Vormagnetisierung wird die Generatorfrequenz in einem zweiten Kreis *L 870* nochmals gesiebt, so daß der Oberwellenanteil am Sprechkopf kleiner als 0,2 % ist.

Um die Bedienung des „Music-center" so einfach wie möglich zu halten, wird die Amplitude der Aufsprechspannung automatisch kontrolliert und nachgeregelt. Ein Aussteuerungsregler kann daher entfallen. Zum Ausgleich von Pegelunterschieden infolge unterschiedlicher Modulationsgrade der Sender dient ein automatischer

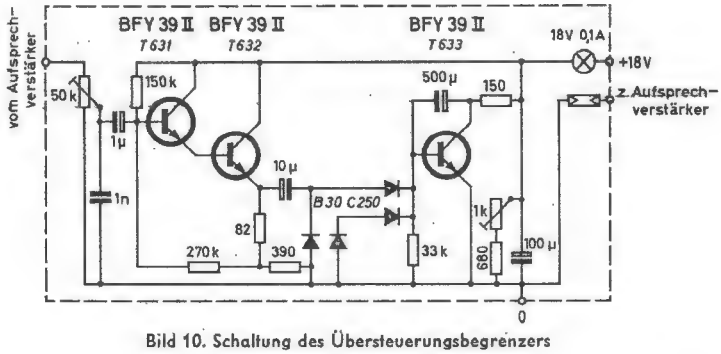


Bild 10. Schaltung des Übersteuerungsbegrenzers

Übersteuerungsbegrenzer (Bild 10). Ein Transistorverstärker erhält vom Ausgang des Aufsprechverstärkers das NF-Signal, verstärkt es und richtet es gleich. Die sich in Abhängigkeit von der NF-Amplitude ändernde Gleichspannung steuert einen Transistor, in dessen Collectorkreis eine Glühlampe liegt. Die unterschiedlichen Helligkeitswerte wirken auf einen Photowiderstand, der den Eingang des Aufsprechverstärkers bedämpft. Auf diese Weise können Pegel zwischen +6 dB und — 15 dB bis auf etwa ± 1 dB ausgeglichen werden. Die Lösung mit dem Photowiderstand wurde gewählt, um bei der Regelung Verzerrungen zu vermeiden.

Bemerkenswert ist der Pilotton-Verstärker (Bild 11). Vom Ausgang des Wiedergabeentzerrers wird ein Teil der NF-Spannung abgenommen und dem Pilotton-Verstärker zugeführt. Dort wird das NF-Spektrum mit einem Hoch- und Tiefpaß aufgeteilt,

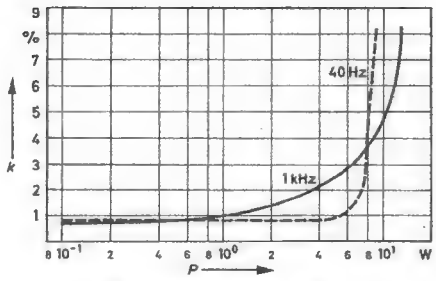


Bild 12. Klirrfaktor der NF-Endstufe in Abhängigkeit von der Ausgangsleistung

Für alle Stufen, mit Ausnahme des Steuerteils und der Endstufe, steht eine elektronisch stabilisierte Gleichspannung von 18 V zur Verfügung, die das Gerät weitgehend von Netzspannungsschwankungen unabhängig macht. Alle übrigen Verbrau-

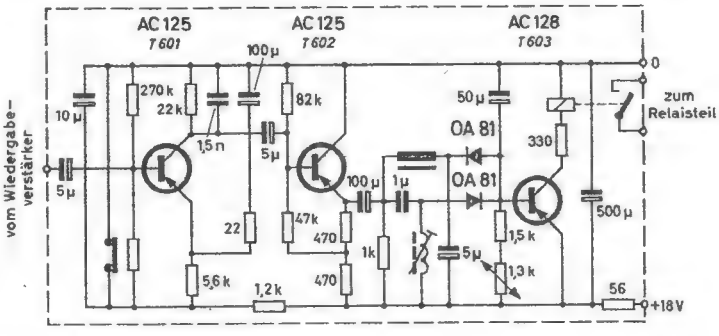


Bild 11. Schaltung des Pilotton-Verstärkers

gleichgerichtet und dem Endstufen-Transistor *T 603* zugeführt, in dessen Collectorkreis ein Relais liegt. Die Grenzfrequenz des Tiefpasses liegt bei etwa 80 Hz und die des Hochpasses bei etwa 300 Hz. Der große Abstand beider Grenzfrequenzen erfordert keinen besonderen Aufwand an Bauelementen. Jeweils am Ausgang der Filter liegen Gleichrichter, die so geschaltet sind, daß die Frequenzen unterhalb 80 Hz eine negative Spannung und die über 300 Hz eine positive Spannung liefern. Solange die Summe beider Spannungen positiv bleibt, und das trifft für normale Modulation immer zu, ist der Transistor gesperrt. Gelangt der am Ende einer Aufnahme aufgezeichnete 50-Hz-Pilotton allein an den Pilotton-Verstärker, dann gibt der Tiefpaß eine negative Spannung ab, die den Transistor *T 603* öffnet, so daß das Relais im Collectorkreis anzieht. Der Rücklauf und die damit verbundene automatische Weiterschaltung auf die nächste Spur sind damit eingeleitet.

Die technischen Daten des Rundfunkteils sind in Tab. I zusammengestellt. Die hohe ZF-Verstärkung ermöglicht eine so wirksame HF-Regelung und Begrenzung, daß der NF-Ausgangspegel nahezu unabhängig von der Senderfeldstärke am Empfangsort ist. Der automatische Übersteuerungsbegrenzer gleicht dann nur noch die infolge unterschiedlicher Modulationsgrade der Sender entstehenden Pegelschwankungen aus.

Stromversorgungsteil und Endstufe

Alle zur Versorgung des Gerätes erforderlichen Spannungen werden einem Netzteil, der in drei Stromkreise aufgeteilt ist, entnommen. Eine 6-V-Wechselspannung speist alle Signallampen und dient auch zur Gewinnung des 50-Hz-Pilottons.

cher wie Zugmagnete, Relais, Endstufe und der Rückspulmotor werden mit 24 V betrieben und benötigen den Hauptanteil der aufgenommenen Leistung. Der Gesamtverbrauch des Gerätes ist bei Wiedergabe etwa 90 W und beim Rückspulen etwa 160 W.

Die Endstufe mit zwei Transistoren AD 131 arbeitet im Gegentakt-B-Betrieb und liefert bei 4,5 % Klirrfaktor eine Ausgangsleistung von 10 W. Bild 12 zeigt den Klirrfaktor für zwei Frequenzen als Funktion der Ausgangsleistung.

Tab. I. Technische Daten des Breitbandgeräts „Music-center"

Rundfunkteil	
Wellenbereiche	
UKW	87,5 ... 104,5 MHz
KW	6 ... 7,6 MHz
MW	515 ... 1605 kHz
LW	150 ... 250 kHz
Empfindlichkeiten	
UKW	3 µV für 40 dB Rauschabstand
KW	15 ... 20 µV für 0,5 W Ausgangsleistung bei 30 % Modulation
MW	5 ... 7 µV
LW	6,5 ... 35 µV
Zwischenfrequenzen	
AM	460 kHz, Bandbreite 4 kHz
FM	10,7 MHz, Bandbreite 135 kHz
Automatische Scharfabstimmung für AM und FM	
7 Trans + 5 Ge-Dioden + 1 Si-Diode	
Tonbandteil	
Eingangsempfindlichkeit	100 mV an 2,7 kOhm
Ausgangsspannung	100 mV an 2,7 kOhm
Frequenzgang über alles	40 Hz ... 14 kHz ± 6 dB
Fremdspannungsabstand	> 40 dB
Bandgeschwindigkeit	> 9,5 cm/s
Anzahl der Spuren	126
Mittenabstand der Spuren	0,75 mm
Breite der Spuren	0,4 mm
Breite des Bandes	4" (10,16 cm)
Aufnahmezeit je Spur	max. 22 Minuten
Gesamte Speicherkapazität	max. 45 Stunden
Rückspulzeit	max. 20 Sekunden
9 Trans + 3 Ge-Dioden + 1 Si-Diode + 1 Se-Gl	
Endstufe	
Sinusdauerleistung	10 W
Musikleistung	12 W
Klirrfaktor	< 5 % bei 10 W
Leistungsbandbreite	25 Hz ... 12 kHz
Frequenzgang	30 Hz ... 20 kHz ± 3 dB
Tiefenregler	+5 ... —20 dB bei 40 Hz
Höhenregler	+3 ... —15 dB bei 12 kHz
6 Transistoren	

INTERNATIONALE ELEKTRONISCHE RUNDSCHAU

brachte im Aprilheft unter anderem folgende Beiträge:

Monitor zur Kontrolle des Inhalts von Magnetkernspeichern

Definition und Messung von Störspannungen

Die Betriebssicherheit von Fernwirk- und Datenübertragungsanlagen

Ein Meßverfahren für kurze Zeiten bei Drehbewegungen

Runde Hohlleiter als Antennenzuleitungen

Die Dimensionierung von Gegentakt-B-Endverstärkern für optimale Ausnutzung der Verstärkerelemente

Das Impulsverhalten des unsymmetrischen Differenzverstärkers nach McFee

Verfahren zur Verbesserung des Geräuschabstandes bei der Überspielung von Magnettonaufnahmen

Elektronik auf der Leipziger Frühjahrsmesse 1965

Elektronik in aller Welt · Angewandte Elektronik · Persönliches · Neue Erzeugnisse · Industriedruckschriften · Kurznachrichten

Format DIN A 4 · monatlich ein Heft · Preis im Abonnement 11,50 DM vierteljährlich, Einzelheft 4 DM

Zu beziehen durch jede Buchhandlung im In- und Ausland, durch die Post oder direkt vom Verlag

VERLAG FÜR RADIO-FOTO-KINOTECHNIK GMBH • Berlin-Borsigwalde

Postanschrift: 1 BERLIN 52

O. KLANK

Telefunken AG, Hannover

Universalempfänger »bajazzo de luxe« mit Diodenabstimmung für den UKW-Bereich

Eine Halbleiterdiode wirkt nicht nur als Gleichrichter, sondern hat auch die Eigenschaft eines Kondensators, dessen Kapazität von der an die Diode in Sperrichtung angelegten Gleichspannung abhängt. Die wenigen freien Ladungsträger in der Grenzschicht zwischen den gutleitenden Halbleitergebieten wandern nämlich unter dem Einfluß der in Sperrichtung angelegten Gleichspannung teilweise in die beiden Halbleitergebiete ab. Die als Isolator wirkende Sperrschicht wird dadurch breiter und damit die von ihr abhängige Kapazität kleiner. Mit steigender Sperrspannung nimmt demnach die Kapazität ab, wobei die Änderung dem Gesetz

$$C = \frac{k}{\sqrt{U_{sperr} + U_{diff}}}$$

bei legierten Dioden und

$$C = \frac{k}{\sqrt[3]{U_{sperr} + U_{diff}}}$$

bei diffundierten Dioden folgt.

Im Bild 1 ist der Kapazitätsverlauf einer diffundierten Siliziumdiode in Abhängigkeit von der in Sperrichtung angelegten Gleichspannung dargestellt.

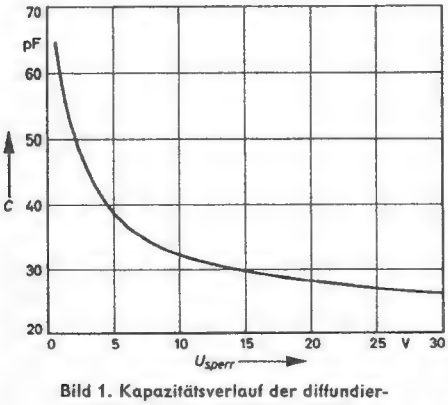


Bild 1. Kapazitätsverlauf der diffundierten Siliziumdiode BA 124 in Abhängigkeit von der angelegten Sperrspannung

Es liegt nahe, solche Kapazitäten zur Abstimmung eines Schwingkreises zu benutzen, indem man mit einer in Sperrichtung angelegten variablen Gleichspannung die Resonanzfrequenz des Kreises verändert. Kapazitätsdioden lassen sich auf diese Weise auch in Rundfunkempfängern an Stelle von Drehkondensatoren zur Frequenzeinstellung verwenden (Bild 2). In

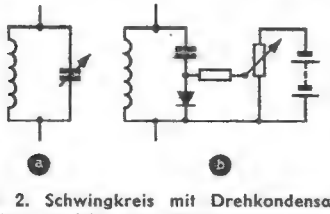


Bild 2. Schwingkreis mit Drehkondensatorabstimmung (a) und mit Diodenabstimmung (b)

dem neuen Reiseempfänger „bajazzo de luxe" hat sich *Telefunken* dabei aus praktischen Gründen zunächst auf den UKW-Bereich beschränkt.

Die Diodenabstimmung scheint zunächst recht kompliziert zu sein und größeren

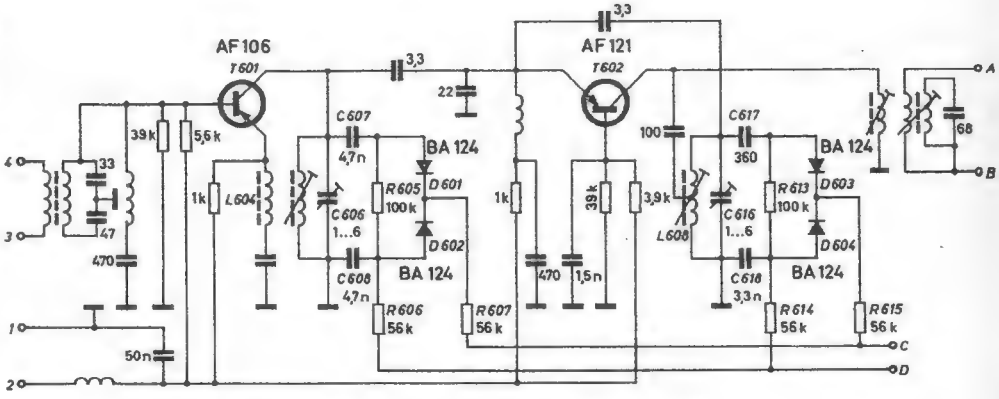


Bild 3. Schaltung des UKW-Tuners mit Diodenabstimmung

Aufwand zu erfordern. Sie bietet aber gegenüber den herkömmlichen Abstimmungsmethoden viele Vorteile. Zum Beispiel kann hierbei der UKW-Tuner an der räumlich und elektrisch günstigsten Stelle im Gerät untergebracht werden, ohne daß man Rücksicht auf die Anordnung der sonst notwendigen Antriebselemente nehmen muß. Dadurch entfällt die bei mechanischer Abstimmung oft komplizierte Seilführung, so daß Fertigung und Service wesentlich erleichtert werden.

Die Diodenabstimmung erlaubt aber nicht nur die kontinuierliche Frequenzvariation mittels einer kontinuierlichen Gleichspannungsänderung, sondern auch durch Umschalten von festeingestellten Gleichspannungswerten entsprechende Frequenzsprünge. Man kann daher auf sehr einfache und elegante Weise eine Drucktastenabstimmung verwirklichen, da hierbei nur voreingestellte Potentiometer über Drucktasten auf die Steuerklemmen des UKW-Tuners geschaltet zu werden brauchen. Die Drucktastensteuerung benötigt also keine komplizierte Verstellmechanik. Der einmal eingestellte Sender bleibt von der Hauptabstimmung unbeeinflußt. Außerdem ist eine Fernbedienung möglich, mit der der Empfänger kontinuierlich abgestimmt werden kann. Dabei folgt die Empfängerabstimmung jedem Einstellvorgang am Fernbedienungspotentiometer ohne Verzögerung und mechanischen Schlupf.

Alle diese Vorteile der Diodenabstimmung wurden bei der Entwicklung des „bajazzo de luxe" ausgenutzt. Neben der kontinuierlichen Hauptabstimmung sind drei Drucktasten für drei voreingestellte UKW-Sender vorhanden. Die Drucktasten und die zugehörigen Potentiometer sind direkt an der Skala montiert und daher gut zugänglich und leicht zu bedienen.

Die einfache und bequeme Sendereinstellung ist besonders beim Autobetrieb von Vorteil, denn sie erleichtert die Bedienung und erhöht somit die Sicherheit für den Fahrer und die übrigen Insassen. Mit der Fernbedienung läßt sich das Gerät auch von den hinteren Sitzen aus bedienen.

Arbeitsweise des UKW-Tuners mit Diodenabstimmung

Die Schaltung des UKW-Tuners ist im Bild 3 dargestellt. Im Abstimmkreis der Vorstufe und des Oszillators liegen jeweils zwei Dioden (*D 601, D 602* beziehungsweise *D 603, D 604*), die mit entgegengesetzter Polung in Reihe geschaltet sind. Prinzipiell würde zwar für jeden Kreis eine Diode genügen. Da aber beim Betrieb Wechselspannung an den Abstimmkreisen liegt, haben sich bei der Verwendung von jeweils nur einer Diode gewisse Nachteile der Diodenabstimmung gegenüber Variometer- oder Drehkondensatorabstimmung gezeigt. Die an den Dioden liegende HF-Wechselspannung steuert nämlich deren Kapazität ebenso wie eine Gleichspannung (Bild 4), und dadurch ändert sich die Kapazität der Dioden im Rhythmus der Wechselspannung. Außerdem ändert sich auch der mittlere Kapazitätswert, weil die positiven und negativen Halbwellen der HF-Schwingung infolge der Krümmung der Kapazitäts-Sperrspannungs-Kennlinie unterschiedliche Kapazitätsänderungen bewirken.

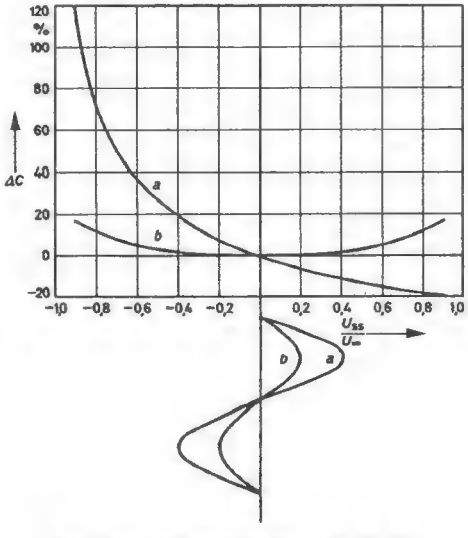


Bild 4. Relative Kapazitätsänderung der Dioden bei Aussteuerung mit Wechselspannung; *a* Schwingkreisschaltung mit einer Diode, *b* Schwingkreisschaltung mit zwei Dioden

Dabei entstehen nichtlineare Verzerrungen der HF-Wechselspannung sowie Verformungen und Verschiebungen der Resonanzkurve. Diese Erscheinungen treten bereits auf, wenn die Amplitude der HF-Wechselspannung nur etwa ein Zehntel

der anliegenden Sperrspannung beträgt. Spannungen in dieser Größenordnung liegen aber ständig am Oszillatorkreis und – wenn das Gerät in der Nähe einer Sendestation betrieben wird – auch am Vorkreis.

Da sich die Oszillatorspannung mit der Batteriespannung und der Aussteuerung der selbstschwingenden Mischstufe ändert, verlagert sich dabei infolge Verschiebung der Resonanzkurve auch die Oszillatorfrequenz. Gleichzeitig bilden sich wegen der stärkeren nichtlinearen Verzerrungen Oberwellen der Sender- und Oszillatorfrequenz und deren Mischprodukte aus. Dadurch können stark einfallende Sender mehrmals im Frequenzbereich erscheinen und den Empfang schwächerer Stationen stören.

Diese Nachteile wurden, wie bereits erwähnt, durch jeweils zwei Dioden in den Abstimmkreisen weitgehend vermieden. Beide Dioden sind gleichspannungsmäßig mit gleicher Polarität parallel geschaltet. Der Pluspol der Steuergleichspannung liegt über *R 607* beziehungsweise *R 615* an den Katoden und der Minuspol über *R 606*, *R 605* beziehungsweise *R 614*, *R 613* an den Anoden. (An *R 605* und *R 613* treten dabei keine Spannungsabfälle auf, da der Gleichstrom in Sperrichtung praktisch Null ist.)

Für die Wechselspannung sind die beiden Dioden mit entgegengesetzter Polung in Reihe geschaltet, so daß an jeder Diode nur die Hälfte der Gesamtwechselspannung liegt. Verwendet man bei der Serienschaltung Dioden mit zweimal größerer Absolutkapazität als bei einer Schaltung mit nur einer Diode, so ergeben sich bei gleicher Steuergleichspannung wieder die gleiche Gesamtkapazität und das gleiche *L/C*-Verhältnis im Schwingkreis. Weil jetzt aber bei gleich hoher Gleichspannung die Wechselspannung an der einzelnen Diode nur noch halb so groß ist, wird das Verhältnis von Wechsel- zu Gleichspannung um den Faktor 2 günstiger. Durch die Wechselspannung werden beide Dioden in ihrer Kapazität entgegengesetzt verändert. Wegen der geringen und entgegengesetzten Aussteuerung der Einzeldioden bleibt aber der Augenblickswert der Gesamtkapazität praktisch konstant (Kurve *b* im Bild 4). Außerdem verringert sich auch die Änderung der mittleren Kapazität. Die Serienschaltung der Dioden hat also praktisch das gleiche von der Wechselspannung unabhängige Verhalten wie ein Drehkondensator.

Alle Dioden sind durch große Koppelkondensatoren (*C 607*, *C 608*, *C 617*, *C 618*) gleichstrommäßig von den Schwingkreisen und von Masse getrennt. Daher können mehrere Steuerspannungen mit unterschiedlichen Bezugspotentialen (Abstimmspannung, Nachstimmspannung usw.) beliebig zusammengeschaltet und an die Steuerklemmen des Tuners angeschlossen werden.

Die Steuerkreise von Oszillator- und Vorstufenschwingkreis sind an den Steuerklemmen *C* und *D* zusammengeschaltet. Daher erhalten die Dioden beider Kreise die gleiche Steuerspannung und haben auch den gleichen relativen Kapazitätsverlauf. (Absolut können jedoch Unterschiede bestehen, wenn die Kapazitäten der Dioden verschieden groß sind.) Der Gleichlauf zwischen Vor- und Oszillatorkreis wird wie bei der Drehkondensatorabstimmung durch Serien- und Parallelkondensatoren erreicht. Die Serienkondensatoren (gleichzeitig Koppelkondensatoren) sind fest und die Parallelkondensatoren *C 606*, *C 616* als Trimmer ausgeführt. Die Kreise werden in üblicher Weise mit den Trimmern im oberen Teil des Frequenzbereichs und mit den Spulenkernen im unteren Teil abgeglichen.

Mit den Serienkondensatoren läßt sich auch der nicht zu vermeidende Temperaturgang der Dioden kompensieren. Diese Methode ist übrigens zweckmäßiger als die Kompensation mit einem Parallelkondensator. Die Temperaturabhängigkeit der Dioden steigt zwar zu größeren Kapazitätswerten hin an, gleichzeitig vergrößert sich aber auch der Anteil des Serienkondensators an der Gesamtkapazität. Im Bild 3 übernimmt der Kondensator *C 617*, der einen extrem hohen Temperaturkoeffizienten von $-1500 \cdot 10^{-6}$ hat, die Temperaturkompensation, so daß eine ausreichende Temperaturstabilität des Oszillators im ganzen Frequenzbereich gewährleistet ist.

An Abstimmdioden müssen höhere Anforderungen gestellt werden, als es bisher bei Scharfabstimmdioden notwendig war. Zum Beispiel muß der relative Kapazitätsverlauf sehr genau mit der Sollkurve übereinstimmen, damit die Skaleneichung (Frequenzgenauigkeit des Oszillators) und der Gleichlauf zwischen Oszillator- und Vorstufenschwingkreis konstant bleiben. Außerdem muß sichergestellt sein, daß die Streuungen der absoluten Diodenkapazitäten möglichst klein sind, da unterschiedliche Kapazitätswerte das *L/C*-Verhältnis der Schwingkreise beeinflussen und so die Verstärkung und die Höhe der Oszillatorspannung bestimmen.

Die Dämpfung *d* der Diode hängt im UKW-Bereich hauptsächlich vom Serienwiderstand *r* (Widerstand der Halbleitergebiete und Kontaktierungswiderstand) ab. Weil aber sowohl der Widerstand der Halbleitergebiete als auch die Sperrschichtkapazität *C* bei niedrigen Sperrspannungen ansteigen, nimmt die Dämpfung bei niedrigen Sperrspannungen stark zu ($d = r \cdot \omega \cdot C$). Der dämpfende Einfluß der Dioden auf den gesamten Schwingkreis soll darum auch noch bei niedrigen Sperrspannungen verhältnismäßig gering bleiben.

Die Siliziumdiode BA 124 (*Telefunken*) erfüllt diese Anforderungen. Mit dem Diffusions-Fertigungsverfahren kann der relative Kapazitätsverlauf sehr genau eingehalten werden. Die Eichgenauigkeit der Skala und der Gleichlauf sind daher besser als mit einem üblichen Drehkondensator oder Variometer einzuhalten.

Der gesamte Fertigungsstreubereich der absoluten Kapazität wird bei der BA 124 durch automatisches Aussortieren in vier Gruppen (50, 55, 60 und 65 pF) aufgeteilt. In jeder Gruppe ist die Kapazitätsstreuung nur noch 5 %. Die Kapazitätswerte der einzelnen Gruppen wurden bei der Dimensionierung der übrigen Schwingkreiselemente berücksichtigt und werden bei der Fertigung gezielt eingesetzt. Der Serienwiderstand ist bei der BA 124 so niedrig, daß die Güte der Diode praktisch der von Keramikkondensatoren nahekommt. Der dämpfende Einfluß auf den Schwingkreis bleibt daher vernachlässigbar klein. Der geringe Serienwiderstand wird durch das Diffusionsprinzip und ein besonderes Kontaktierungsverfahren erreicht.

Die selbstschwingende Mischstufe ist mit dem Transistor AF 121 bestückt. Dieser Transistor erlaubt es, das anschließende ZF-Filter niederohmig auszulegen und den Oszillatorkreis lose anzukoppeln (bei der halben Gesamtwindungszahl von *L 608*). Übersteuerungen der Collectorstrecke und größere Schwankungen der Ausgangskapazität treten dann praktisch nicht mehr auf, und der verstimmende Einfluß dieser Kapazität auf den Oszillatorkreis wird vermindert. Daher ergibt sich zusammen mit der sehr niedrigen Collectorkapazität des AF 121 eine große Oszillatorstabilität bei hohen HF-Eingangsspannungen und Batteriespannungsschwankungen. Die Stabilität dieses UKW-Tuners ist bei hohen HF-Eingangsspannungen durchschnittlich um den Faktor 10 besser als die der bisher verwendeten Transistortuner.

Die HF-Vorstufe mit dem Transistor AF 106 arbeitet nicht mehr wie in den bisherigen Schaltungen in Basis-, sondern in Emitterschaltung mit einer Gegenkopplungsspule *L 604* in der Emitterleitung. Diese Gegenkopplung setzt die Aussteuerung der Transistoren in der Vor- und Mischstufe um etwa 10 dB herab. Dadurch und wegen der linearisierenden Wirkung der Vorstufengegenkopplung können nur noch sehr wenige Oberwellen und unerwünschte Mischprodukte in beiden Stufen entstehen. (Infolge der nichtlinearen Übertragungskennlinien der Transistoren wird die zu übertragende HF-Wechselspannung bei verhältnismäßig starker Aussteuerung ebenfalls stark verzerrt; diese Verzerrungen werden durch die Gegenkopplung der Vorstufe stark vermindert.)

Zusammenwirken des UKW-Tuners mit den übrigen Bausteinen

Die allgemeine Konzeption und auch die übrigen Bausteine wie HF-Trägerplatte, ZF-Baustein und NF-Stufe wurden vom „bajazzo TS" übernommen. Neu hinzugekommen sind neben dem UKW-Tuner mit der Diodenabstimmung die zugehörigen Steuer- und Regelorgane sowie die Gleichspannungsquelle zur Steuerung und Stromversorgung des Tuners.

Die Steuerspannung kann nicht direkt aus der 9-V-Gerätebatterie entnommen werden, weil zur Abstimmung des gesamten UKW-Bereichs eine höhere, stabilisierte Gleichspannung (2,5 ... 15 V) erforderlich ist. Grundsätzlich könnte man den Steuerspannungsbereich zwar nach unten verschieben, da sich bei Dioden noch bis etwa 0,5 V eine nennenswerte Kapazitätsänderung erreichen läßt. Bei Steuerspannungen unterhalb 2 V wird aber das Verhältnis von Wechsel- zu Gleichspannung an den Dioden so ungünstig, daß die bereits beschriebenen Nachteile der Diodenabstimmung wieder auftreten. Daher wurde ein Gleichspannungswandler entwickelt, der zunächst die Gleichspannung der Gerätebatterie in eine Wechselspannung umwandelt, sie dann hochtransformiert und anschließend wieder gleichrichtet.

Der Transistor *T 701* (Bild 5) erzeugt mit der Arbeitswicklung des Übertragers *Tr 701* im Collectorkreis und der Rückkopplungswicklung im Basiskreis eine NF-Schwingung von etwa 40 kHz. Die Diode *D 701* richtet die hochtransformierte Wechselspannung wieder gleich, und die gleichgerichtete Spannung wird mit der Zenerdiode *D 702* konstantgehalten. Der

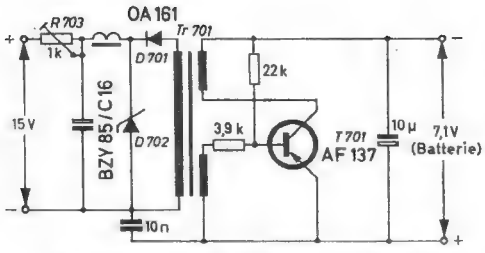


Bild 5. Schaltung des Gleichspannungswandlers

genaue Wert von 15 V läßt sich mit *R 703* einstellen. Diese Spannung muß so konstant sein, daß sich die Oszillatorfrequenz innerhalb der normalen Betriebsdauer von einigen Stunden um nicht mehr als 30 kHz ändert, weil sonst die Abstimmung des Empfängers entweder von Hand oder automatisch zu weit nachgestellt werden müßte. Dies bedeutet aber, daß die Gleichspannung während einiger Stunden wenigstens auf 0,5 % und über längere Zeitabschnitte auf einige Prozent konstantgehalten werden muß. Die langzeitigen Schwankungen dürfen etwas größer sein als die kurzzeitigen, weil geringe Frequenzabweichungen auf der Skala nicht sichtbar sind. Bei der Entwicklung des Wandlers wurde aber nicht nur auf die Konstanz der Ausgangsspannung, sondern auch auf hohen Wirkungsgrad geachtet. Das ist sehr wichtig, damit aus der Gerätebatterie nicht unnötig viel Ruhestrom entnommen und die Betriebsstundenzahl dadurch eingeschränkt wird.

Die an die Konstanz der Steuerspannung gestellten Anforderungen, die genauso hoch wie für die Stromversorgung von Meßgeräten oder für Labor-Netzteile sind, werden durch die Begrenzerwirkung in der Schwingschaltung des Spannungswandlers und durch die Zenerdiode erfüllt. Da für die Stromversorgung des UKW-Tuners ebenfalls eine verhältnismäßig hohe und konstante Betriebsspannung vorteilhaft ist, dient die sehr konstante Spannung von 15 V gleichzeitig auch zur Stromversorgung des Tuners.

Die drei Ortssendertasten (*S 3* im Bild 6) schalten die Ausgangspannung des Wandlers jeweils auf das entsprechende Potentiometer und gleichzeitig dessen Schleifer an die Steuerklemme *C* des UKW-Tuners. Wenn keine Taste gedrückt ist, wird über die Ruhekontakte aller drei Tasten das Potentiometer *P 1* für die Hauptabstimmung wirksam.

In Reihe mit der einstellbaren Steuerspannung liegt ein Teil der Richtspannung des Ratiodetektors. Auf diese Weise erreicht man eine Scharfabstimmung, die genauso wie die bisher übliche (mit einer einfachen Scharfabstimmdiode) wirkt. Eine zusätzliche Diode ist also nicht mehr notwendig. Die durch die Abstimmdioden erreichbare Scharfabstimmung ist sogar noch besser, da die Abstimmdioden erheblich fester an den Schwingkreis gekoppelt sind, als es bei der üblichen Scharfabstimmschaltung der Fall ist. Darüber hinaus ergibt die gemeinsame Steuerung der Dioden des Vor- und Oszillatorkreises den Vorteil, daß die Scharfabstimmung auch auf den Vorkreis wirkt.

Damit Fang- und Mitziehbereich nicht zu groß werden, begrenzen die antiparallel geschalteten Dioden *D 1* und *D 2* die über Widerstände angekoppelte Richtspannung. Dadurch erreicht man eine große Nachstimmsteilheit bei gleichzeitig kleinem Mitziehbereich, so daß sich der „bajazzo de luxe" auch bei eingeschalteter Scharfabstimmung ohne Schwierigkeiten abstimmen läßt. Ein eingestellter Sender wird beim Weiterdrehen nur noch über weniger als eine Kanalbreite mitgezogen, so daß auch schwächere Sender nicht mehr beim Abstimmvorgang von der Scharfabstimmung übergangen werden. Trotzdem wurde sie durch die Taste *Sb* abschaltbar gemacht, damit auch bei sehr schwierigen Empfangsverhältnissen die Nachteile der Scharfabstimmung nicht in Erscheinung treten.

Die Widerstandskurve aller Potentiometer verläuft genau nach einer e-Funktion, das heißt, das Teilerverhältnis ändert sich in Abhängigkeit vom Drehwinkel nach der gleichen Funktion (Bild 7). Dadurch wird der praktisch logarithmische Verlauf der Diodenabstimmkurve (Bild 8) kompensiert, so daß sich ein linearer Zusammenhang zwischen der Frequenz des UKW-Tuners und dem Drehwinkel am Potentiometer ergibt (Bild 9). Würde man für die Abstimmung lineare Potentiometer benutzen, so wäre der Kanalabstand auf der Skala im oberen Teil des UKW-Bereichs (hohe

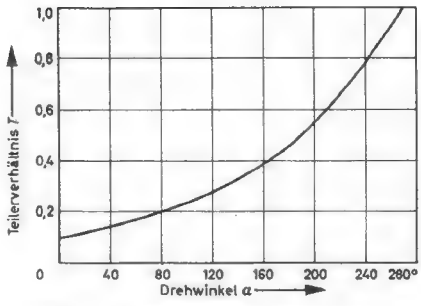


Bild 7. Teilerverhältnis des Abstimmpotentiometers als Funktion des Drehwinkels

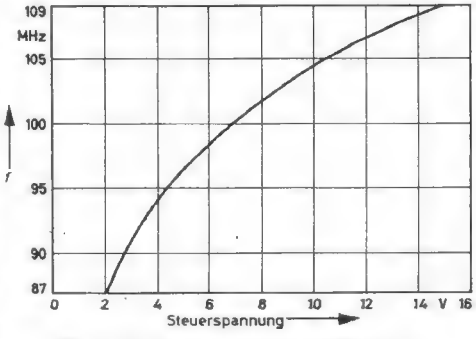


Bild 8. Abhängigkeit der Empfangsfrequenz von der Steuerspannung am UKW-Tuner

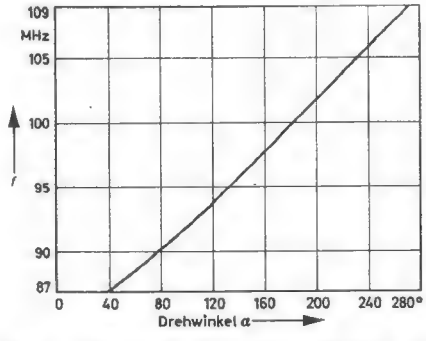


Bild 9. Abhängigkeit der Empfangsfrequenz vom Drehwinkel des Potentiometers (Eichkurve der Skala)

Frequenzen) etwa 5mal größer als im unteren Teil. Die Folge wäre also eine sehr schlechte Abstimmbarkeit des Empfängers, besonders im unteren Teil des Bereichs.

Natürlich müssen an die Abstimmpotentiometer höhere Anforderungen als an übliche Potentiometer (zum Beispiel für die Lautstärkeregelung) gestellt werden. Beispielsweise muß das Teilerverhältnis des Hauptpotentiometers aus Gründen der Eichgenauigkeit mit der vorgegebenen Sollkurve sehr genau übereinstimmen. Dagegen kann man bei den Potentiometern für die Ortssendertasten etwas größere Abweichungen zulassen, weil hier die Skalenauflösung nicht so groß ist. Außerdem müssen alle Potentiometer eine hohe zeitliche Konstanz ihres Teilerverhältnisses haben.

*

Der „bajazzo de luxe" hat sich bei zahlreichen Empfangsversuchen und bei Erprobungsfahrten im Wagen bewährt. Nachteile, die eventuell auf die neue Abstimmtechnik zurückzuführen wären, sind dabei nicht aufgetreten. Außerdem ist zu erwarten, daß die verwendeten elektrischen Abstimmittel weniger störanfällig sind als die üblichen mechanischen und daß sich darum eine hohe Lebensdauer des gesamten Gerätes ergeben wird.

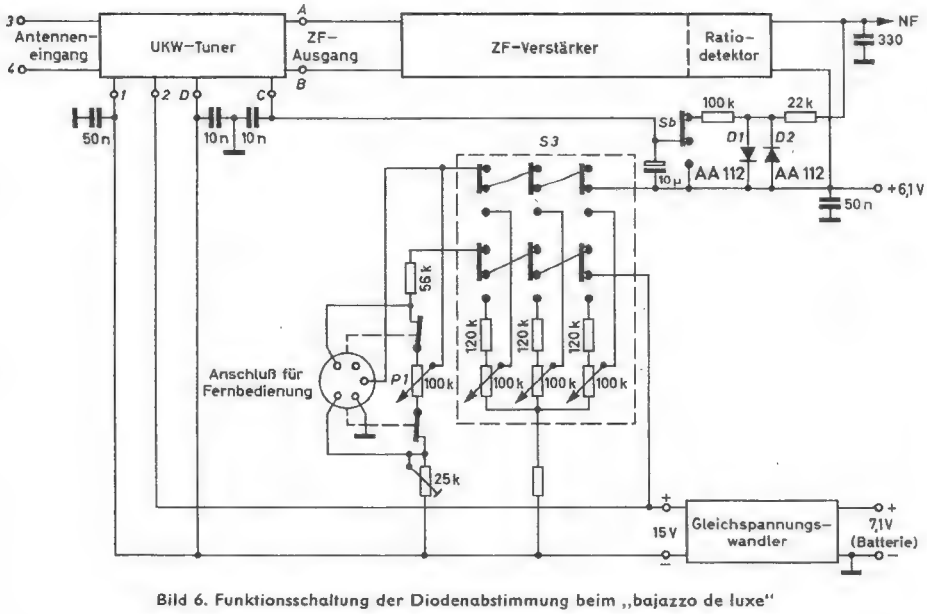


Bild 6. Funktionsschaltung der Diodenabstimmung beim „bajazzo de luxe"

H. DIEDRICH, Grundig Werke, Fürth

Thermoelektrischer Generator »MT 2/3« mit 3 W Leistung

Kleine, transportable elektrische Gleichspannungs-Generatoren, die mit billigen Brennstoffen betrieben und ortsunabhängig eingesetzt werden können, sind durch die seit einem Jahrzehnt stetig fortschreitende Verkleinerung elektronischer Geräte in Größe, Gewicht und Leistungsverbrauch interessant geworden. Besondere Bedeutung gewinnt der Bereich von einigen Watt durch die weltweite Verbreitung tragbarer nachrichtentechnischer Geräte.

Der thermoelektrische Generator, dessen Vorläufer das schon lange bekannte, auf dem Seebeck-Effekt beruhende Thermoelement für Meßzwecke ist, kann hier wichtige Anwendungen finden. Mit thermoelektrischen Generatoren eröffnen sich neuartige Wege zur Umwandlung chemisch gespeicherter Energie flüssiger oder gasförmiger Brennstoffe in elektrische Energie. Da die Wärmeenergie durch elektronische Transportvorgänge in Festkörpern direkt in elektrische Energie umgewandelt wird, fehlen im thermoelektrischen Generator bewegliche, dem mechanischen Verschleiß unterworfene Teile. Geringes Volumen bei kleinen elektrischen Leistungen, Kompaktheit, Geräuschlosigkeit, relative Wartungsfreiheit und die Möglichkeit, verschiedene Brennstoffe verwenden zu können, sind weitere günstige Eigenschaften.

Daß eine breitere Anwendung des thermoelektrischen Generators nur zögernd einsetzt, liegt an den zunächst unerwartet großen technologischen Schwierigkeiten der Handhabung thermoelektrischer Legierungen bei hohen Temperaturen und den damit verknüpften Lebensdauerproblemen. Zwar wurden in den letzten Jahren mit großem Erfolg Halbleiterlegierungen entwickelt, deren physikalische Eigenschaften begründeten Anlaß zu optimistischen Prognosen gaben. Es mußten jedoch aufwendige Konstruktionen zur Lösung der Korrosions- und Kontaktierungsprobleme gefunden werden, um die Eigenschaften der bereits in der Herstellung teuren Halbleitermaterialien voll ausnutzen zu können. Die Entwicklung thermoelektrischer Generatoren wurde daher besonders für Anwendungsfälle vorangetrieben, in denen es weniger auf Herstellungskosten ankam als vielmehr auf möglichst große Ausnutzung eines nur begrenzt vorhandenen Energiereservoirs. Kennzeichnend hierfür ist das amerikanische SNAP-Programm für die Raumfahrt-Technik.

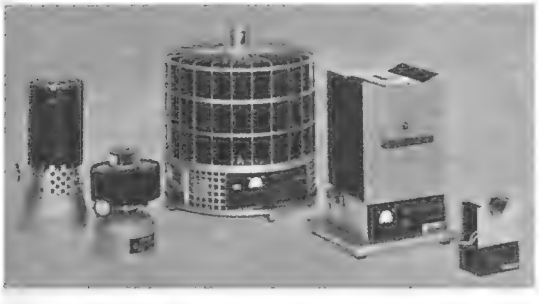


Bild 1. Labormuster verschiedener thermoelektrischer Generatoren

Für die Alltags-Anwendungen thermoelektrischer Generatoren ist dagegen der Ausnutzungsgrad billiger Brennstoffe nicht entscheidend, sofern der Verbrauch (gemessen am Batteriebetrieb) kostenmäßig niedrig liegt. Ausschlaggebend sind indessen Preis, Zuverlässigkeit und Unempfindlichkeit gegenüber den vielfältigen, von örtlich unterschiedlichen Einsatzbedingungen abhängigen Beanspruchungen.

Unter diesen Gesichtspunkten werden bei *Grundig* seit längerem zahlreiche thermoelektrische Materialien für die Entwicklung thermoelektrischer Generatoren erprobt. Im Bild 1 sind Versuchsausführungen von Generatoren unterschiedlicher Größe, versuchsweise mit Stearin, Spiritus, Benzin oder Petroleum betrieben, für Leistungen zwischen 0,5 W und 10 W dargestellt. Für den geforderten Anwendungszweck können metallische Legierungen, die zwar relativ niedrigen thermoelektrischen Wirkungsgrad haben, gegenüber Halbleiterlegierungen jedoch entscheidende Vorteile bezüglich technologischer Verarbeitung und Widerstandsfähigkeit im Betrieb besitzen, gut verwendet werden.

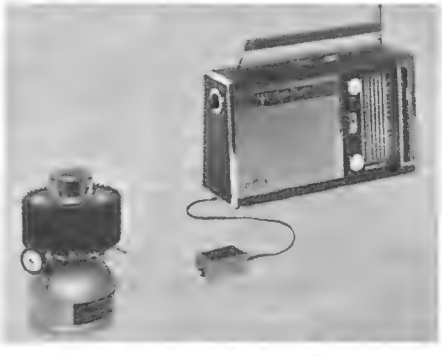


Bild 2. „MT 2/3" mit Spannungswandler und Reiseempfänger „Satellit" von *Grundig*

Der thermoelektrische Generator „MT 2/3" (Bild 2) wurde – unter bewußtem Verzicht auf die angedeuteten Möglichkeiten der Ausschöpfung physikalischer Grenzen zugunsten einfacher Bauart, niedriger Herstellungskosten und hoher Lebensdauer – als tragbares Stromversorgungsgerät entwickelt, das nach Leistung und Konstruktion transportablen elektrischen Geräten mit 1 ... 3 W angepaßt ist und auch unter rauhen Betriebsbedingungen zuverlässig arbeitet. Der Generator liefert 3 W nutzbarer elektrischer Leistung. Die Leerlaufspannung beträgt etwa 2 V. Die gewählte niedrige Spannung verringert die Anzahl der Kontakte der in Serie geschalteten Thermoschenkel und erhöht damit die Zuverlässigkeit des Gerätes. Da zur Versorgung handelsüblicher Geräte höhere Spannungen erforderlich sind, wurden dem „MT 2/3" angepaßte Spannungswandler entwickelt. Ein typischer Wandler gibt 9 V bei 2,5 W Ausgangsleistung ab. Der Generator kann mit Benzin oder Petroleum betrieben werden. Er ist luftgekühlt. Durch Verwendung mechanisch und thermisch besonders widerstandsfähiger thermoelektrischer Legierungen konnten die oft gefürchteten Langzeitänderungen der elektrischen Eigenschaften vermieden werden, so daß die Lebensdauer des Gerätes nur durch das Brennaggregat bestimmt wird. Der Nachteil des kleineren thermoelektrischen Wirkungsgrades der Legierungen wird durch direkte Flammenkontaktierung der heißen Seite und durch nichtisolierende Kontaktierung mit den Kühlblechen an der kalten Seite teilweise aufgehoben.

Hierdurch wird der Temperaturunterschied zwischen Flamme und Kühlblechen optimal ausgenutzt. Der Carnot-Wirkungsgrad, der neben dem thermoelektrischen Wirkungsgrad als Faktor in den Gesamt-Wirkungsgrad eingeht, erreicht durch diese Konstruktion, die außerdem einfachen Aufbau und Stoßunempfindlichkeit ermöglicht, hohe Werte.

Der „MT 2/3" besteht aus einem Heizaggregat und dem eigentlichen Energiewandler mit Anschlußkabel. Das Heizaggregat enthält einen Behälter für Benzin oder Petroleum (Inhalt 0,6 l) für eine Brenndauer von etwa 6 Stunden, ferner das Brennersystem mit Düse, Brennertopf und Regelvorrichtung. Den Energiewandler bilden kreisförmig um den Brenner angeordnete Thermoelemente mit Kühlblechen. Zwei elektrisch hintereinander und thermisch parallel geschaltete Bleche ergeben jeweils ein Thermopaar. Der durch diese Bleche fließende Wärmestrom erzeugt in den Thermoelementen eine Temperaturdifferenz, die eine proportionale Thermospannung erzeugt.

Der Benzinverbrauch beträgt etwa 35 cm³/Wh. Die Bedienung des Gerätes entspricht derjenigen eines Benzinkochers. Die Wartung beschränkt sich auf gelegentliches Abbürsten von Brennstoff-Rückständen. Der Generator ist bei einem Gewicht von 1,6 kg 210 mm hoch und hat einen Durchmesser von 140 mm. Der kleine Innenwiderstand (unter 0,3 Ohm) und die Leerlaufspannung von 2 V erlauben die Verwendung als Batterieladegerät. Im Bereich 0,7 ... 1,3 V liegt die elektrische Leistung oberhalb 3 W. Erst außerhalb dieses Bereiches fällt die Leistungskurve stärker ab (Bild 3).

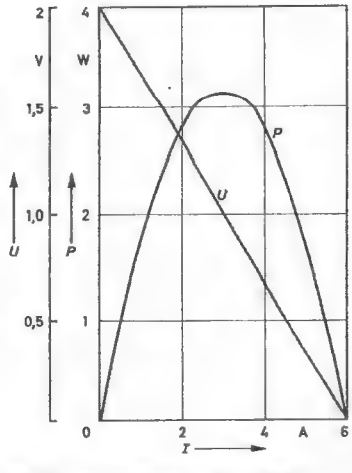


Bild 3. Ausgangsleistung *P* und Klemmenspannung *U* des Generators „MT 2/3" in Abhängigkeit vom entnommenen Strom *I*

B. WEINGARTNER, AKG, Wien

Das dynamische Zweiwegmikrofon „D 202"

Getrennte Hochton- und Tieftonsysteme · Frequenzunabhängige Richtcharakteristik · Geradliniger Frequenzgang im Hörbereich

Die Entwicklung des dynamischen Richtmikrofons hat hinsichtlich Übertragungsbereich, Frequenzgang des 0°-Übertragungsfaktors und Empfindlichkeit in den letzten 15 Jahren einen sehr hohen Stand erreicht, der es den übrigen Elementen einer hochwertigen Nachrichtenübertragungsanlage durchaus ebenbürtig erscheinen läßt. Infolge seiner Robustheit, einfachen Anschlußtechnik und nicht zuletzt der verhältnismäßig niedrigen Herstellungskosten wird es auch bei hohen Ansprüchen in steigendem Maße verwendet. Der nicht ganz befriedigende Punkt des dynamischen Richtmikrofons dürfte heute in seiner Richtcharakteristik zu sehen sein.

Es hat sich allgemein das Bestreben durchgesetzt, bei schallaufnehmenden Wandlern eine möglichst strenge Entsprechung zwischen den akustischen und elektrischen Signalgrößen zu verlangen. Willkürliche Beeinflussungen der Übertragungseigenschaften können in den nachfolgenden Verstärkern erfolgen.

Neben frequenzunabhängigem Übertragungsmaß bedingt diese Forderung unter anderem auch frequenzunabhängigen Bündelungsgrad und frequenzunabhängige Form der Richtcharakteristik. Der Bündelungsgrad ist durch die Beziehung

$$\gamma = \frac{2}{\int_0^\pi \Gamma^2(\vartheta) \sin\vartheta \, d\vartheta} \qquad (1)$$

definiert. Darin ist $\Gamma(\vartheta)$ der Richtungsfaktor, ϑ der Winkel zwischen Schalleinfallsrichtung und Symmetrieachse der Mikrofonmembrane. Der Bündelungsgrad ist vor allem ein Maß für das Verhalten des Mikrofons im diffusen Schallfeld, und zwar besonders hinsichtlich der Gefahr des Einsetzens von akustischer Rückkopplung beziehungsweise der Verringerung von Nachhallwirkung.

Für die bevorzugte Aufnahme des direkten Schalles, das heißt für die Aufstellung des Mikrofons innerhalb des Grenzradius, wie dies ja in der weit überwiegenden Mehrzahl der Fälle gegeben ist, ist vor allem auch die Form der Richtcharakteristik von großer Bedeutung, da der Bündelungsgrad als Verhältnis der Summe über alle Raumwinkel für verschiedene Formen der Richtcharakteristik den gleichen Wert annehmen kann. Als bevorzugte Form der Richtcharakteristik scheint sich infolge des breiten Aufnahmewinkels und der optimalen Auslöschung des unter einem Winkel von 180° einfallenden Direktschalles die Cardioide durchzusetzen, obwohl ihr Bündelungsgrad etwas schlechter ist als der der Hypercardioide. Dazu ist allerdings zu bemerken, daß dies nur für die Idealfälle der Richtcharakteristik gilt, das heißt bei totaler Auslöschung des unter 180° (Cardioide) beziehungsweise 180° ± 55° (Hypercardioide) einfallenden Schalles. In der Praxis zeigt aber beispielsweise eine Hypercardioide mit 15 dB Auslöschung einen Bündelungsgrad von nur $\gamma = 2{,}57$ gegenüber dem Idealfall $\gamma = 4$; bei einer Cardioide mit 15 dB Auslöschung ist dagegen $\gamma = 2{,}45$ gegenüber dem Idealfall $\gamma = 3$. Dies zeigt die Bedeutung einer guten Auslöschung für den Bündelungsgrad.

Besonders unerwünscht ist die Änderung der Richtcharakteristik mit der Frequenz vor allem im praktisch genutzten Aufnahmebereich von etwa 0° ± 120°. Damit alle Schallereignisse aus jedem Winkel des vorderen Halbraumes mit gleicher Qualität wiedergegeben werden, müssen die Übertragungsmaße für alle im Kegel 0° ± 120° liegenden Schallquellen bis zu den höchsten Frequenzen parallel zueinander verlaufen. Diese Forderung konnte bis heute nicht vollkommen erfüllt werden, so daß dynamische Richtmikrofone im allgemeinen verschieden klingen, wenn sie aus verschiedenen Richtungen beschallt werden. Zudem besteht die Gefahr, daß bei bestimmten Frequenzen der Bündelungsgrad sehr schlecht wird und zum Beispiel akustische Rückkopplung oder ein Ansteigen des Nachhalls eintritt. Auch ist bei den bekannten dynamischen Richtmikrofonen eine starke Abhängigkeit der Übertragungsgrößen von der Entfernung zur Schallquelle festzustellen, wodurch das Mikrofon einen stark entfernungsabhängigen Klangcharakter bekommt.

Im folgenden ist gezeigt, welche Möglichkeiten zur Lösung der aufgezeigten Probleme bestehen. Es wird ein neues dynamisches Mikrofon beschrieben, das auf diesen Gedankengängen aufbaut und einen in technischen Grenzen tatsächlich objektiven Schallwandler darstellt.

Die praktische Ausführung eines dynamischen Richtmikrofons mit Cardioid-Charakteristik besteht aus dem eigentlichen Wandlersystem, beispielsweise Membrane und Tauchspule im Luftspalt eines Magnetsystems, und einem an der Rückseite der Membrane angeschlossenen phasendrehenden Glied. Dabei ist das Mikrofon sowohl unmittelbar an der Vorderseite der Membrane als auch an der Rückseite über das phasendrehende Glied dem antreibenden Schallfeld ausgesetzt. Die Laufzeit τ_g im phasendrehenden Glied muß gleich sein der Laufzeit $\tau = \frac{s}{c}$ des Schalles zwischen vorderem und hinterem Schalleintritt. Für die die Membrane bewegende Druckdifferenz zwischen ihrer Vorder- und Rückseite ergibt sich dann die Beziehung

$$\Delta p = 2\, p_1 \sin\frac{\pi s}{\lambda}(1 + \cos\vartheta)\,. \qquad (2)$$

Darin bedeutet p_1 den Schalldruck an der Vorderseite, s den Schallumweg, ϑ den Einfallswinkel und c die Schallgeschwindigkeit. Aus Gl. (2) geht hervor, daß selbst für ein ideales Laufzeitfilter (Allpaß) oberhalb einer als Grenzfrequenz definierten Frequenz

$$f_g = \frac{c}{4\,s} \qquad (3)$$

die ideale Cardioide entartet und bei einer Frequenz $2 f_g$ zu einem um 90° gedrehten „Achter" geworden ist.

Man wird also, um eine bis zu hohen Frequenzen gleichmäßige Cardioide zu gewinnen, den äußeren Schallumweg nicht viel länger als 1 cm machen dürfen. Dies hat hinsichtlich Empfindlichkeit und wegen der erforderlichen Kleinheit des Systems erhebliche konstruktive Schwierigkeiten zur Folge. Die Kleinheit des Systems ist auch eine Bedingung dafür, daß durch Druckstau- und Beugungserscheinungen die Richtcharakteristik beziehungsweise die äußeren Phasenverhältnisse nicht gestört werden. Bei den bisher bekannten dynamischen Richtmikrofonen wird diese Erscheinung aber bewußt ausgenutzt, um eine Richtwirkung allein infolge der geometrischen Abmessungen des Systems zu erreichen. Das Ergebnis ist allerdings ein unbefriedigender, frequenzabhängiger Bündelungsgrad und eine Richtcharakteristik, die bereits bei Frequenzen über etwa 3 kHz von der idealen Nierenform abweicht.

Die mathematische und experimentelle Behandlung des Problems erfolgt mit Hilfe des elektrischen Ersatzschaltbilds nach der ersten mechanisch-elektrischen Analogie (Kraft beziehungsweise Druckdifferenz × Fläche ≙ Spannung, Schnelle ≙ Strom, Reibungswiderstand ≙ ohmscher Widerstand, Masse ≙ Induktivität, Feder ≙ Kapazität usw.).

Zur Überprüfung und optimalen Justierung der rechnerisch gewonnenen Ergebnisse wurde ein Rechengerät (Simulator) für die elektrischen Ersatzschaltungen passiver akustischer Wandler entwickelt. Dieses Gerät ermöglicht die Nachbildung der meisten passiven akustischen Wandler (allerdings nur mit konzentrierten Elementen) und ihrer Verknüpfung mit dem antreibenden Schallfeld. Frequenzgang, Richtcharakteristik, Empfindlichkeit, Verhalten im Nahschallfeld bei verschiedenen Beschallungsrichtungen usw. können so sehr rasch überprüft, korrigiert und verbessert werden.

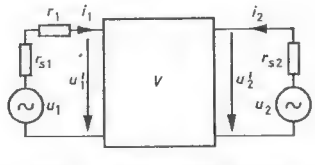


Bild 1. Allgemeiner Ersatzvierpol eines Richtmikrofons

Bild 1 zeigt den Ersatzvierpol für einen Wandler mit phasendrehendem Glied. Hierbei ist r_1 die Impedanz der schwingenden Membrane, V der phasendrehende Vierpol und r_{s1} und r_{s2} die Strahlungswiderstände der vorderen und hinteren Schalleintrittsöffnung, die im folgenden vernachlässigt werden; i_1 entspricht der Schnelle der Membrane und ist daher der Ausgangsspannung des dynamischen Mikrofons proportional; u_1 und u_2 entsprechen den Schalldrücken im vorderen und hinteren Schalleintritt des Wandlers multipliziert mit der Membranfläche als Bezugsfläche. Der Betrag des Verhältnisses $|i_1/u_1|$ entspricht dem Übertragungs-

faktor und ist die weiterhin vor allem interessierende Größe.

Für den Idealfall des Cardioid-Mikrofons sollte V ein Allpaß mit konstanter Gruppenlaufzeit sein. Nun lassen sich aber die akustischen Elemente nur in beschränkter Weise miteinander zu Schaltungen verknüpfen. Die Realisierung eines Allpasses ist im allgemeinen mit konzentrierten akustischen Elementen nicht möglich.

Der realisierbare Vierpol V enthält daher eine Abzweigschaltung, zu deren Darstellung die Widerstandsmatrix herangezogen wird

$$u_1 = i_1 (r_1 + z_{11}) + i_2 z_{12}$$
$$u_2 = i_1 z_{21} + i_2 z_{22} . \qquad (4)$$

Im freien ebenen Schallfeld gilt

$$u_2 = u_1 \cdot \exp(-\mathrm{j}\,\omega\,\tau \cos\vartheta) . \qquad (5)$$

Bei Beschallung des Wandlers von der Rückseite her soll Auslöschung eintreten, das heißt

$$\left|\frac{i_1}{u_1}\right|_{\vartheta = 180°} = 0 , \quad u_2 = u_1 \cdot \exp \mathrm{j}\,\omega\,\tau . \qquad (6)$$

Aus Gl. (4) folgt nach einigen Umformungen

$$z_{22} = z_{12} \cdot \exp \mathrm{j}\,\omega\,\tau . \qquad (7)$$

Dies ist eine allgemeine Auslöschungsbedingung für den phasendrehenden Vierpol. Zusätzlich gilt natürlich die Forderung, daß die Übertragungsgröße bei Beschallung unter einem Winkel von 0° frequenzunabhängig sein soll

$$\left|\frac{i_1}{u_1}\right|_{\vartheta = 0°} = \text{const.} \qquad (8)$$

Aus Gl. (4) folgt ferner

$$i_1 = \frac{u_1 z_{22} - z_{12} u_2}{r_2 z_{22} + \|z\|} \qquad (9)$$

und außerdem mit Hilfe von Gl. (5)

$$\left|\frac{i_1}{u_1}\right| = \frac{z_{22} - z_{12} \cdot \exp(-\mathrm{j}\,\omega\,\tau \cos\vartheta)}{r_1 z_{22} + \|z\|} . \qquad (10)$$

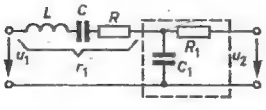


Bild 2. Phasendrehendes RC-Glied

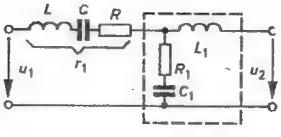


Bild 3. Phasendrehendes RL-Glied

Für jede Schaltung, die der Auslöschungsbedingung nach Gl. (7) genügt, ist zusätzlich zu prüfen, ob sie auch Gl. (8) beziehungsweise Gl. (10) hinreichend erfüllt. Die Ersatzschaltungen für die zwei einfachsten phasendrehenden Glieder zeigen die Bilder 2 und 3. Zur Aufstellung der Dimensionierungsvorschrift wird Gl. (7) in eine Reihe entwickelt

$$\frac{z_{22}}{z_{12}} \approx 1 + \mathrm{j}\,\omega\,\tau - \frac{(\omega\,\tau)^2}{2!} + \mathrm{j}\,\frac{(\omega\,\tau)^3}{3!} - \ldots \qquad (11)$$

Für das RC-Glied ergibt sich

$$\frac{z_{22}}{z_{12}} = 1 + \mathrm{j}\,\omega\,R_1 C_1 = 1 + \mathrm{j}\,\omega\,\tau \qquad (12a)$$

mit

$$R_1 C_1 = \tau = \frac{s}{c} ,$$

und für das RL-Glied gilt

$$\frac{z_{22}}{z_{12}} = 1 + \mathrm{j}\,\omega\,\frac{L_1}{R_1} = 1 + \mathrm{j}\,\omega\,\tau \qquad (12b)$$

mit

$$\frac{L_1}{R_1} = \tau = \frac{s}{c} .$$

Das RL-Glied hat den Vorzug, daß durch die an die Membrane angekoppelte Masse L_1 neben der nierenförmigen Richtcharakteristik auch eine Ausdehnung des Übertragungsbereiches nach tiefen Frequenzen hin möglich ist, ohne die Membranresonanz selbst in unerwünschter Weise herabsetzen zu müssen. Bei den meisten dynamischen Richtmikrofonen wird heute dieses Prinzip, das erstmals 1954 von Görike angegeben und verwirklicht wurde, angewandt. Die in eine Reihe aufgelöste Gl. (7) wird mit diesem System allerdings nur bis zum linearen Glied erfüllt, und die Richtcharakteristik beginnt daher bereits unterhalb der Frequenz $f = \frac{c}{8\,s}$, das heißt etwa eine Oktave unterhalb der für die ideale Niere abgeleiteten Grenzfrequenz, zu entarten.

Infolge der Tiefpaßeigenschaften des phasendrehenden Gliedes gelangt der von rückwärts eintretende Schall bei höheren Frequenzen nur noch geschwächt an die Membrane, so daß sich die oberhalb ihrer Grenzfrequenz unschöne Richtcharakteristik der „idealen" Cardioide nicht ausbilden kann, sondern vor allem die geometrischen Abmessungen des Mikrofons für seine Richtcharakteristik bestimmend sind.

Unter der großen Anzahl der möglichen Schaltungen, die der Löschungsbedingung bis zu Gliedern höherer Ordnung genügen, wurde nun diejenige ausgewählt, die hinsichtlich 0°-Frequenzgang und einfacher Realisierungsmöglichkeit die besten Ergebnisse liefert (Bild 4). Sie besteht aus einem LR-Glied (L_2, R_2) kombiniert mit einem LC-Glied (L_1, C). Nach Aufstellen

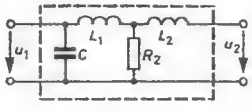


Bild 4. Verbessertes RL-Glied

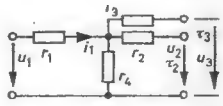
der z-Matrix ergibt sich durch Koeffizientenvergleich aus Gl. (7) die Dimensionierungsvorschrift

$$L_1 C = \frac{\tau^2}{6} , \quad L_2 C = \frac{\tau^2}{3} , \quad \frac{L_1}{R} = \tau . \qquad (13)$$

Es gelingt mit diesem System, den Phasengang bis über die Grenzfrequenz der „idealen" Cardioide hinaus zu linearisieren, das heißt die Nierenbedingung zu erfüllen. Für ein hochwertiges Mikrofon müßte also einerseits durch Ankoppeln einer relativ großen akustischen Masse $L_1 + L_2$ an die Membrane die Grundresonanz des Systems an das untere Ende des Übertragungsbereiches verschoben werden und andererseits der Schallumweg so klein gemacht werden, daß f_g an der oberen Bereichsgrenze liegt. Dann wird aber die zum Antrieb dieser großen Masse erforderliche Druckdifferenz zu klein, um eine brauchbare Empfindlichkeit des Mikrofons zu erreichen.

Einen Ausweg bietet ein System mit zwei Schallumwegen, dessen prinzipielle Ersatzschaltung Bild 5 zeigt. Die rechnerische

Bild 5. Allgemeines Ersatzschaltbild für ein System mit zwei Schallumwegen



Behandlung geschieht nach dem Überlagerungsprinzip von Helmholtz, indem man für jeden Schalleintritt den Strom durch die Impedanz r_1 (entsprechend der Membraneschnelle) gesondert berechnet und die Ergebnisse superponiert. Daraus ergibt sich die allgemeine Endformel für die Übertragungsgröße

$$\boxed{\left|\frac{i_1}{u_1}\right| = \frac{r_1 r_3 + r_2 r_4 + r_3 r_4 - r_2 r_4 \cdot \exp(-\mathrm{j}\,\varphi_3) - r_3 r_4 \cdot \exp(-\mathrm{j}\,\varphi_2)}{r_1 r_3 r_3 + r_1 r_2 r_4 + r_1 r_3 r_4 + r_2 r_3 r_4}} . \qquad (14)$$

Die Auslöschungsbedingungen erhält man durch Nullsetzen von Gl. (14)

$$r_2 r_3 + r_2 r_4 + r_3 r_4 = r_2 r_4 \cdot \exp(\mathrm{j}\,\omega\,\tau_3) + r_3 r_4 \cdot \exp(\mathrm{j}\,\omega\,\tau_2) . \qquad (15)$$

Die Auslöschung ist wieder unabhängig von der Impedanz der Membrane. Die

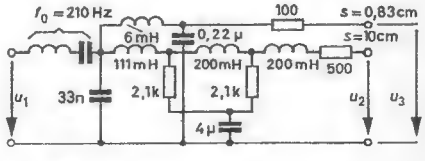


Bild 6. Errechnetes Ersatzschaltbild für ein System mit zwei Schallumwegen

Auswahl aus der großen Anzahl der möglichen Schaltungen, die auch den Zusatzbedingungen genügen, erfolgt vor allem im Hinblick auf die praktische Realisierbarkeit. Bild 6 zeigt ein auf Grund obiger Formel konzipiertes und am Simulator korrigiertes System mit den Werten für die einzelnen Elemente und Bild 7 den zugehörigen theoretischen, am Simulator gemessenen Frequenzgang. Bei der akustischen Realisierung des Systems zeigt es sich jedoch, daß wegen der Interdependenz der einzelnen Elemente die erforderliche genaue Justierung eine rationelle Serienfertigung von vornherein schwierig gestalten würde. Es mußten daher andere Lösungen gefunden werden. Trotz anfänglicher Bedenken, besonders hinsichtlich des Aufwandes, wurde versucht, den gesamten Übertragungsbereich auf je einen optimal zu justierenden Hochton- und

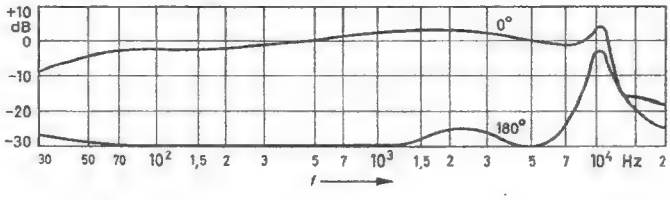


Bild 7. Frequenzgang der Ersatzschaltung nach Bild 6

Tieftonwandler aufzuteilen und die beiden elektrischen Ausgänge über eine phasenreine Frequenzweiche zusammenzuschalten. Das Ergebnis hat die Erwartungen in sehr zufriedenstellender Weise erfüllt, und diese Lösung wurde im neuen Mikrofon „D 202" praktisch realisiert.

Bild 8 zeigt Ansicht und Teilschnitt des neuen Mikrofons. Das Tieftonsystem, dessen Ersatzschaltung Bild 9 zeigt, besteht im wesentlichen aus einem *LR*-Glied (L_1, R_2) mit großem Schallumweg und großer Masse L_1. Infolge der dadurch bewirkten hohen Membraneresonanz ist es gegen Erschütterungen und Wind wenig empfindlich. Zur weiteren Verringerung der Windempfindlichkeit am rückwärtigen Schalleintritt mündet die Öffnung des Masseröhrchens nicht unmittelbar ins Freie, sondern in eine Beruhigungskammer, die über schlitzförmige, mit Dämpfungsmaterial abgedeckte Öffnungen mit dem Schallfeld in Verbindung steht. Im Ersatzschaltbild ist diese Anordnung als *RC*-Glied (R_1, C_3) dargestellt. Infolge des sehr großen Schallumweges (etwa 14 cm), der durch die Aufteilung des Übertragungsbereichs für das Tieftonsystem möglich ist, konnte auch der „Distanzeffekt", das heißt die Änderung der Übertragungseigenschaften mit der Entfernung von der Schallquelle, stark verringert werden.

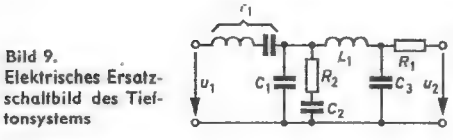


Bild 9. Elektrisches Ersatzschaltbild des Tieftonsystems

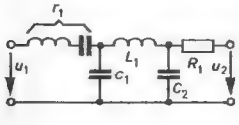


Bild 10. Elektrisches Ersatzschaltbild des Hochtonsystems

Das Hochtonsystem, dessen Durchmesser nur 20 mm beträgt (Schallumweg etwa 12 mm), ist auf dem Schutzdeckel des Tieftonsystems befestigt. Sein Phasendrehglied (Bild 10) besteht im wesentlichen aus einem *RC*-Glied (R_1, C_2), das mit einem *LC*-Glied (L_1, C_1) zur Phasen- und Frequenzgangkorrektur am oberen Bereichsende kombiniert ist. Infolge der geringen Massebelastung dieses Systems und der sehr sorgfältigen magnetischen Auslegung gelingt es, trotz kleiner Membrane und geringem Schallumweg eine befriedigende Empfindlichkeit (etwa 0,18 mV/µb an 200 Ohm) zu erreichen.

Die Übergabefrequenz des Teilungsnetzwerks liegt bei 500 Hz. Die elektrische Impedanz (Quellwiderstand) ist praktisch frequenzunabhängig. Der Einfluß magnetischer Störfelder wird mit einer am Hochtonwandler angebrachten Kompensationswicklung aufgehoben. Im Ausgangskreis des Mikrofons liegt ein elektrischer Tiefenabschwächer, der eine stufenlose Baßabsenkung bis zu —20 dB bei 50 Hz ermöglicht. Der zum Schutz gegen ungewollte Betätigung versenkt angebrachte Ein-Aus-Schalter schließt den Ausgangskreis kurz. Eine Kappe aus Sinterbronze schützt die beiden Systeme vor Verunreinigung, besonders vor Eisenstaub, und bietet einen guten Wind- und Nahbesprechungsschutz. Bild 11 zeigt die Frequenzgänge des Übertragungsmaßes für Schalleinfallswinkel von 0°, 90° und 180°. Der Frequenzgang ist bis auf eine ganz leichte Präsenzanhebung praktisch linear zwischen 30 Hz und 15 000 Hz und außerordentlich glatt. Die Rückwärtsdämpfung ist praktisch im ganzen Übertragungsbereich größer als 20 dB und die 90°-Kurve völlig parallel zur 0°-Kurve. Bild 12 zeigt die mit dem Polaroskop aufgenommene Richtcharakteristik des Mikrofons bei den Normfrequenzen. Zur besseren Unterscheidung wurden jeweils verschiedene Pegel eingestellt. Man erkennt, daß erst bei einer Frequenz von 12 000 Hz eine leichte Einschnürung der sonst bei allen Frequenzen streng cardioidförmigen Kurve beginnt. In Abhörversuchen ließ sich kaum irgendein hörbarer Unterschied zu den Übertragungseigenschaften eines Kondensatormikrofons feststellen.

Die ungewöhnliche Gestaltung des Mikrofons (Bild 13), die ihm bereits den Namen „sound rocket" eingetragen hat, besorgte der Wiener Designer Ernst Graf.

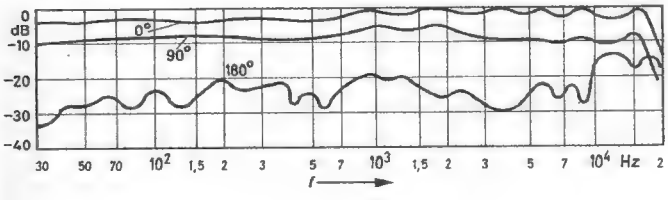
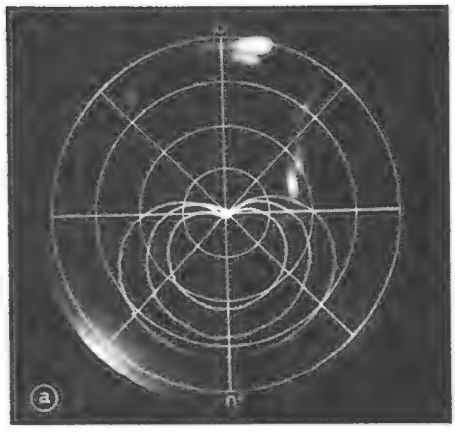
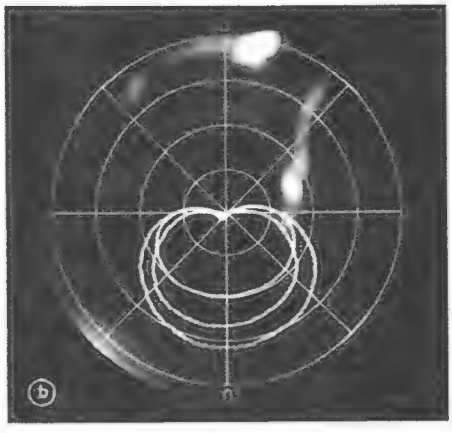


Bild 11. Frequenzgänge des Mikrofons „D 202" für verschiedene Schalleinfallswinkel





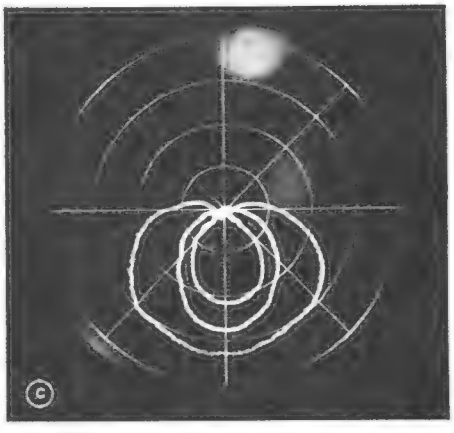


Bild 12. Richtcharakteristiken des Mikrofons „D 202" bei verschiedenen Frequenzen;
a) von außen nach innen: 125 Hz, 250 Hz, 500 Hz;
b) von außen nach innen: 1 kHz, 2 kHz, 4 kHz;
c) von außen nach innen: 8 kHz, 12 kHz, 16 kHz

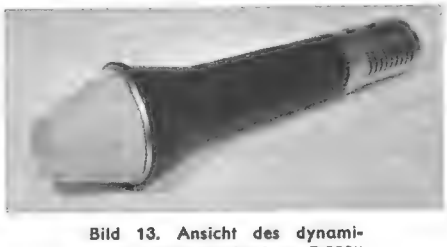


Bild 13. Ansicht des dynamischen Zweiwegmikrofons „D 202"

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß mit dem neuen Mikrofon „D 202" nach dem Zweiwegsystem die eingangs gestellten Forderungen tatsächlich erfüllt werden konnten und damit ein bemerkenswerter Fortschritt bei dynamischen Richtmikrofonen erreicht wurde.

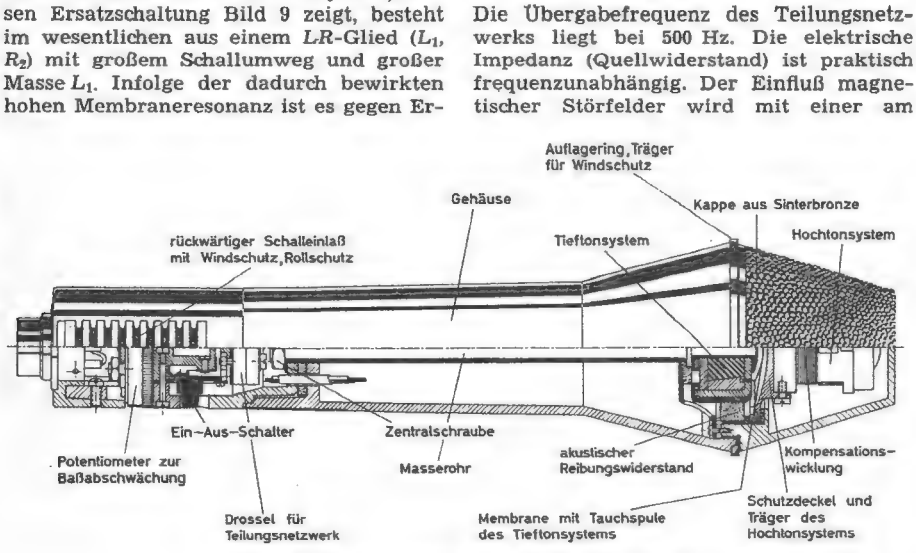


Bild 8. Teilschnitt mit Innenaufbau des Mikrofons „D 202"

SCHALLPLATTEN für den Hi-Fi-Freund

Brahms, Sinfonien Nr. 1 c-moll op. 68, Nr. 2 D-dur op. 73, Nr. 3 F-dur op. 90 und Nr. 4 e-moll op. 98; Violinkonzert D-dur op. 77; Deutsches Requiem op. 45; Variationen über ein Thema von J. Haydn op. 56a

Christian Ferras, Violine; Gundula Janowitz, Sopran; Eberhard Waechter, Bariton; Wolfgang Meyer, Orgel; Wiener Singverein; Berliner Philharmoniker; Dirigent: Herbert von Karajan

Die Kassette mit den neun Sinfonien Beethovens in der Interpretation durch Herbert von Karajan und die Berliner Philharmoniker (vgl. Nr. 9/1963, S. 329—330) war einer der größten Erfolge der Schallplatte im Bereich der sinfonischen Musik. Verständlich, daß der Schallplattenfreund ebenso wie der Musikfreund der Brahms-Kassette mit großem Interesse und viel Spannung entgegensah. Um das Ergebnis vorwegzunehmen: Es war wiederum ein künstlerischer Erfolg für Karajan, die Berliner Philharmoniker und alle mitwirkenden Solisten. Obwohl die Schallplattenliteratur nicht gerade arm ist an Aufnahmen mit Brahmsscher Musik, dargeboten von Orchestern und Interpreten von Weltruhm, haben die vorliegenden Aufnahmen der Deutschen Grammophon berechtigtes Aufsehen nicht nur in Europa, sondern auch in den USA erregt. Die Karajansche Interpretation von hohem Niveau läßt vielfach einen Brahms lebendig werden, wie man ihn von anderen Aufnahmen her nicht kennt. Es ist nicht der dunkle, norddeutsche Brahms, der hier entsteht, sondern mehr ein Brahms der lichten Landschaft des Wörther Sees. Was den Musikfreund an diesen sechs Platten fasziniert, ist die Einheitlichkeit der Deutung ihres musikalischen Inhalts. Der Hi-Fi-Freund hingegen erfreut sich an der ausgeglichenen Stereo-Aufnahmetechnik, die keine Wünsche offenläßt. Günter Hermanns als Toningenieur hat hier die Absichten Karajans fast noch besser als in den Beethoven-Sinfonien festgehalten. Ohne Frage ein Erfolg der nun schon Jahre währenden Zusammenarbeit. Man hat hier die Stereophonie so in den Dienst des Werkes gestellt, daß man beim Abhören der Platten von der Aufnahmetechnik nichts mehr merkt. So selbstverständlich und naturgetreu erklingen hier die Werke des Mannes, über dessen sinfonischem Schaffen der Schatten Beethovens lag.

Die c-moll-Sinfonie — Hans von Bülow hat sie einmal Beethovens Zehnte genannt — zeigt, welch feines Ohr Karajan für Klang und Wohlausgewogenheit der Klangbilder hat und wie er alle Phrasen sorgfältig nachzeichnet. Seine Interpretation rundet das Werk zu einem einheitlichen Ganzen. Mit welcher Eindringlichkeit wird hier der kaum zu übertreffende und vielgerühmte Streicherklang dieses Orchesters in den eigenen vier Wänden lebendig, und wie samtfarben erklingen hier die Holzbläser. — Die im Sommer 1877 in Pörtschach am Wörther See entstandene D-dur-Sinfonie mit ihrer stimmungsreichen, idyllischen Musik hat man mit Recht als die Brahmssche „Pastorale" bezeichnet. Sehr schön die von den Celli zu Beginn des zweiten Satzes ausgesponnene und später von den Geigen übernommene Kantilene. Ein Allegro con spirito voll überschäumender Fröhlichkeit beschließt dieses Werk. — Mit einer Fülle von Klangschönheit zeichnet Karajan die dritte Sinfonie in F-dur nach. Wenn Brahms sie in einem Brief an seinen Verleger scherzhafterweise auch einmal als „unnütze" Sinfonie zu bagatellisieren versuchte, so durfte sie doch in seinem sinfonischen Schaffen nicht fehlen. Geheimnisvoll klagend, sehnsüchtig und fromm ist der Inhalt — frei von jedem rauschenden Pathos verklingen alle Sätze im Piano. Das volksliedartige Zwiegespräch zwischen Bläsern und tiefen Streichern zu Beginn des zweiten Satzes und die romanzenartige Elegie des dritten Satzes mögen dieses Werk charakterisieren, dessen Kämpfe zwischen Moll- und Dur-Themen im Schlußsatz den elegischen Charakter der Sinfonie nicht zu verdecken mögen. — Epische Breite und Melancholie — herbstliche Züge — sind der Grundcharakter der wohl herbsten Brahms-Sinfonie, der vierten in e-moll. Wer dieses Werk mit den Berliner Philharmonikern unter Karajan im Konzertsaal hören konnte, dem scheint diese Aufnahme ein Beweis mehr dafür zu sein, wie nahe sich Originalklang und Hi-Fi-Wiedergabe bei dieser Plattenserie kommen. Die Illusion, Zuhörer im Konzertsaal zu sein, ist der Vollendung nahe. Die durchbrochenen Geigenmelodien, aus denen das Hauptthema des ersten Satzes entsteht, das rhythmisch betonte zweite Thema der Holzbläser und die melodievolle Kantilene der Celli im dritten Thema — alles das wird hier zum höchsten Genuß.

Ausgesprochen lyrisch erklingt das Violinkonzert D-dur. Ferras, seit mehr als einem Jahrzehnt Geiger von Weltformat, ist der subtile Interpret dieses Konzerts, das man oft mit dem Beethovenschen Violinkonzert auf eine Stufe gestellt hat. Makellos erklingt der Ton seines herrlichen Instruments. Die Tontechnik hat es verstanden, das Klangbild von Geige und Orchester in ein so gut ausgewogenes Verhältnis zu setzen, daß ein Besser kaum denkbar ist. Diese Aufnahme dürfte unter den besten und schönsten dieses Konzertes eine Spitzenstellung einnehmen.

Der Text des „Deutschen Requiems" lehnt sich nicht an den liturgischen Text des katholischen Requiems an. Brahms hat vielmehr selbstausgewählte Bibelstellen komponiert. Die zu den beliebtesten Chorwerken zählende Komposition erklingt hier mit dem Wiener Singverein, der dieses Werk im Laufe seiner mehr als hundertjährigen Geschichte unter den berühmtesten Dirigenten gesungen hat. In stiller Majestät fließt der Strom der musikalischen Gedanken dahin. Ideal zu nennen ist der Zusammenklang von Chor und Orchester, dem sich die Stimmen der beiden Solisten fugenlos einfügen. Das dunkle Timbre der Bariton-Stimme von Eberhard Waechter scheint für die Art der Karajanschen Auffassung wie geschaffen zu sein. Die noch sehr junge Gundula Janowitz singt die anspruchsvolle Sopran-Partie mit berauschender Schönheit und flötenähnlicher Klarheit. Ihr leuchtender Sopran im „Ihr habt nun Traurigkeit" dürfte kaum zu überbieten sein. Lobenswert die Durchsichtigkeit, die dank der vorzüglichen Tonregie hier erreicht worden ist.

Deutsche Grammophon
SKL 133/139 (Stereo)

Holiday in Acapulco

Teddy Staufer und sein Orchester

Die ersten Aufnahmen in der neuen Teldec-Aufnahmetechnik „royal sound Stereo" (vgl. Nr. 5/1965, S. 161—163) liegen jetzt vor. Als erste Platte haben wir bewußt diese gewählt, weil uns die Titel und Arrangements besonders geeignet schienen, das neue Aufnahmeverfahren kritisch zu beurteilen. Um das Ergebnis vorwegzunehmen: Der Eindruck ist überzeugend. Hier ist tatsächlich kein hörbarer Unterschied mehr festzustellen zwischen der Qualität der Tonaufzeichnung in den ersten und in den letzten Rillen einer 30-cm-LP. Die Platte ist extrem rumpelfrei und frei von hörbarem Rauschen und Knistern, sofern man nur dafür gesorgt hat, daß vor dem Abspielen alle elektrostatischen Aufladungen beseitigt wurden. Als typisch für diese Platte mag gelten, daß die Grenzen der Höhen- und Tiefenanhebung (20 dB und mehr) hier nicht mehr durch die Schallaufzeichnung, sondern nur noch durch die Wiedergabeanlage gegeben sind. Man höre sich nur an, wie exzellent hier das Schlagzeug in der Rumba „Carioca" klingt, wie in der mexikanischen Serenade „South of the Border" trotz der wahrhaftig komplizierten Klangbilder mit ihrem vielfältigen Blech und großer Dynamik wirklich nichts mehr klirrt oder scheppert. Man hat hier den Lautsprecherherstellern manches abzubitten, denn jetzt wird klar, daß viele früher dem Lautsprecher zugeschriebene Verzerrungen nichts anderes waren als Abtastverzerrungen. Von den 14 Titeln dieser Platte mit südlichen Rhythmen ist jeder hörenswert. Als Beispiele für gute Arrangements und gute Aufnahmetechnik seien der letzte Titel der A-Seite — „Holidays in Acapulco" — mit sehr viel Rhythmus erwähnt, die Rumba „La Cucaracha" mit ihren fein differenzierten Rhythmus-Instrumenten und die Suite „Indio Traum". Von den Vorteilen der neuen Technik profitieren Wiedergabeanlagen jeder Qualität, denn wir haben diese Platte über Hi-Fi-Spitzengeräte mit 15°-Abtastsystem und elliptischer Nadel ebenso wie über Geräte der Standardklasse und kleine Mono-Phonokoffer mit einfachen Kristall-Tonabnehmersystemen abgehört. Überall schienen uns die Vorteile klar hörbar zu sein. Mit Recht kann man gespannt darauf sein, wie sich die neue Aufnahmetechnik bei den großen Werken der E-Musik bewähren wird.

Telefunken
SLE 14 342-P (Stereo)

Belafonte: Ballads, Blues and Boasters

Harry Belafonte, Gesang; Orchester und Chor unter Leitung von Howard A. Roberts

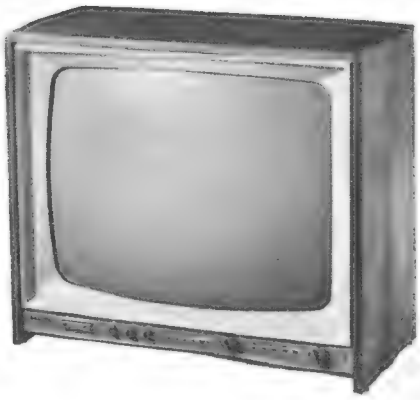
Zu den stärksten Aufnahmen Belafontes gehören jene Gesänge, die dem Alltag des arbeitenden Menschen entstammen. Die kleine Besetzung des begleitenden Orchesters (2 Gitarren, Baß, Trommel, Schlagzeug und Orgel) gibt seinen Liedern auch hier wieder das gewisse Etwas, das man an Belafontes wandlungsfähiger Stimme so schätzt. Als Beispiele höre man sich auf dieser Platte an das langsame und melancholische „Blue Willow Man", das an Spirituals erinnernde „Ananias", das Lied der Eltern für ihr Kind „Bay", die Ballade einer unerfüllten Liebe „My Love is a Dewdrop", die von Abschied singende Melodie „Four Strong Winds" oder das den Menschen aufrichtende Volkslied „Pastures of Plenty", dann hat man einige Beispiele für die Kunst und das Können Belafontes. — Die Technik dieser Dynagroove-Aufnahme ist gut. Die Raumakustik vermittelt ein lebendiges Bild des musizierenden Ensembles.

RCA Dynagroove LSP-2953 (Stereo)

Philips Fernsehgeräte sind zukunftsweisend

PW 4141

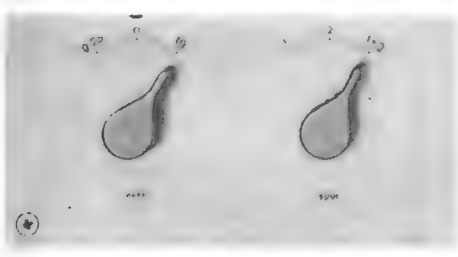
Philips Geräte haben eine ungewöhnlich gute UHF-Empfindlichkeit. Der Grund: neben modernsten UHF-Tunern mit Mesa-Transistoren arbeitet noch eine zusätzliche Verstärkerstufe, die sogenannte Kaskadenstufe. Ähnlich wie bei Wasser-Kaskaden wird das Signal von Stufe zu Stufe verstärkt. Der Vorteil: Leistungsreserve, brillantes Bild. Philips Fernsehgeräte repräsentieren den neuesten Stand der internationalen Fernsehtechnik. Sie sind zuverlässig und wertbeständig



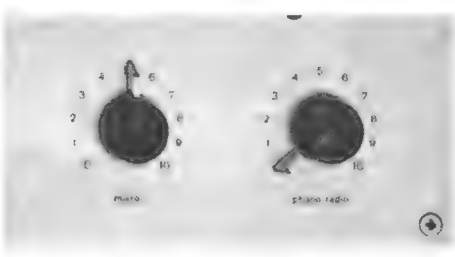
....nimm doch **PHILIPS** Fernsehen

BRAUN

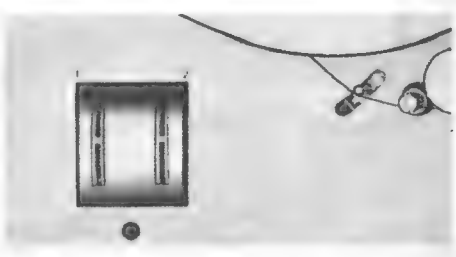
Tonbandmaschine TG 60
Ohne Kompromiß —



TG 60 läuft mit 9,5 oder 19 cm Bandgeschwindigkeit. Es hat Halbspur-Aufzeichnung; Spur 1 und 2 können einzeln oder gemeinsam (Stereo) bespielt oder abgehört werden.



Das Gerät hat Eingänge für Mikrofon und für Phono oder Radio. Der Mikro- und der Phono-Eingang sind mischbar. Rechter und linker Kanal (Spur 1 und 2) sind getrennt auszusteuern.



Der Aussteuerungsmesser entspricht den bei professionellen Geräten üblichen VU-Metern. Das Aussteuern wird durch hohe Übersteuerungsfestigkeit des TG 60 erleichtert.

höchste Qualität in Aufnahme und Wiedergabe

In Technik und Form den Spitzenprodukten unserer HiFi-Serien angepaßt, vervollständigt die Tonbandmaschine TG 60 das Braun-Programm hochwertiger Musikanlagen. Nach mehrjähriger geduldiger Entwicklungsarbeit haben wir damit ein Gerät fertiggestellt, das dem privaten Musikliebhaber Aufnahmen und Wiedergaben in professioneller Vollkommenheit ermöglicht.

Drei Papstmotoren, Capstan-Antrieb, Bandzug-Feinfühlautomatik und Servobremsen gewährleisten absoluten Gleichlauf, konstanten Bandzug (unabhängig von der Größe der Wickel) und schnelles Umspulen. Tonmotor und Kopfträger sind durch eine schwere Gußbrücke unverrückbar starr verbunden. Mit drei getrennten Köpfen werden optimale Werte in Frequenzumfang, Geräuschspannungsabstand und Verzerrungsfreiheit verwirklicht.

Der Bedienungsaufwand ist auf ein Minimum reduziert. Alle mechanischen Vorgänge werden mit leichtgängigen Drucktasten über Relais und Magnete gesteuert. Der offene (und leicht abnehmbare) Kopfträger vereinfacht das Bandeinlegen.

Das TG 60 hat getrennte, jeweils zweikanalige Aufnahme- und Wiedergabeverstärker (volltransistorisiert). Endstufe und Lautsprecher sind nicht eingebaut; das Gerät ist zum Anschluß an Verstärker bestimmt; es ist Baustein für hochwertige Musikanlagen.

Eine weitere Besonderheit: Das TG 60 kann (ohne Einschränkung) in jeder Lage betrieben, also auch senkrecht gestellt oder an die Wand gehängt werden. In seinen Abmessungen ist es besonders auf die Steuergeräte audio 2 und TS 45 abgestimmt.

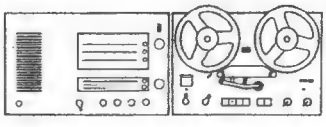
Alle Anschlußbuchsen sitzen versenkt in der Unterseite des Gerätes. So stehen nirgends störende Buchsen aus den Seiten heraus.

Für den Betrieb des Gerätes unabhängig von einer stationären Musikanlage ist ein Koffer mit eingebautem Verstärker und Lautsprecher vorgesehen, in den das TG 60 eingesetzt werden kann.

Technische Daten
(für Bandgeschwindigkeit 19 cm)
Frequenzgang 20...16000 Hz nach DIN. Klirrfaktor bei Vollaussteuerung unter 3%. Geräuschspannungsabstand größer als 55 dB. Übersprechdämpfung bei Stereo größer als 35 dB. Löschdämpfung größer als 70 dB. Gleichlaufschwankungen unter 0,1%. Eingangsempfindlichkeit Mikro 100 mV/200 Ohm, Phono/Radio 15 mV/220 Kiloohm und 500 mV/1 Megohm. Abmessungen 420 x 167 (+ 55 Deckel) x 280 mm (b x h x t).

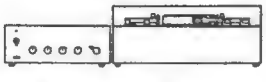
Preis: unter 2000.— DM (liegt noch nicht fest)

audio 2 TG 60

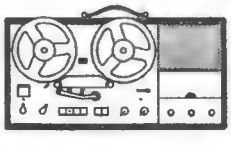


TS 45 TG 60

TS 45 PS 400 TG 60

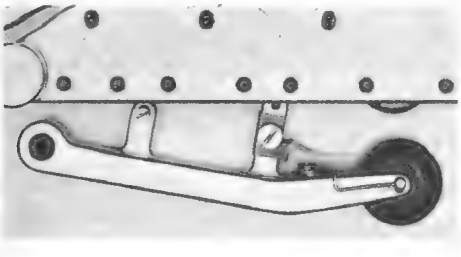


CSV 10 TG 60



TG 60 Koffergerät

Die Aufnahme urheberrechtlich geschützter Werke der Musik und Literatur ist nur mit Einwilligung der Urheber bzw. deren Interessenvertretungen (z. B. Gema) gestattet.



Der Bandandruck an den Köpfen wird (über hochglanzpolierte, hartverchromte Andruckstifte) durch reine Umschlingung bewirkt. Er bleibt dadurch unbeeinflußt vom Zustand der Bandrückseite.

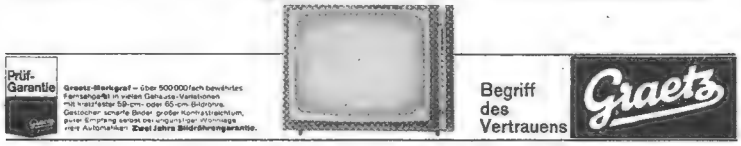
Die Drucktasten funktionieren auf leisestes Antippen. Alle Schaltvorgänge werden über Relais gesteuert.

Die hohe Umspulgeschwindigkeit erleichtert das Aufsuchen bestimmter Stellen im Band. Das dreistellige Bandzählwerk hat Drucktasten-Nullstellung.

Sie sollten sich nicht bange machen lassen. Die Sache mit der „Fernsehsucht" wird maßlos übertrieben.
Sprechen wir doch ganz offen darüber. Natürlich gibt es Menschen, die so labil sind, daß sie einfach nicht abschalten können. Aber — Hand aufs Herz — meinen Sie wirklich, daß Sie dazu gehören?

Wenn Sie erst Ihren eigenen Fernseher besitzen, wird's bei Ihnen so sein wie in Millionen Familien: die Vernunft siegt. Sie informieren sich vorher in der Programmzeitschrift. Und sehen sich nur das an, was Sie wirklich sehen wollen. Das ist eine ganz normale Situation.
Und deshalb sollten Sie Ihren insgeheim schon längst vorhandenen Wunsch wahrmachen.

Und sich ein Fernsehgerät kaufen. Wenn's eins von Graetz ist, um so besser.
Denn unter demselben Gesichtspunkt der Ehrlichkeit, mit dem wir hier über das Thema „Fernsehen" sprechen, bauen wir auch unsere Geräte. Sie werden lange Jahre Freude an Ihrem Graetz-Fernseher haben.
Ihr Fachhändler informiert Sie ausführlich.



Dieser Anzeige ging eine 123 Seiten starke Marktuntersuchung voraus!

Diese Untersuchung ergab, daß alle, die noch kein eigenes Fernsehgerät haben, zunächst vom Vorteil des Fernsehens generell überzeugt werden müssen, bevor sie sich für ein bestimmtes Gerät interessieren.
Deshalb bauen wir mit den Graetz-Anzeigen all die vielfältigen Vorurteile gegen das Fernsehen ab.
Die Folge: Graetz wird in der Bevölkerung immer mehr als die Firma angesehen, die offen und ehrlich zu aktuellen Problemen Stellung nimmt.
Den Vorteil davon sollen Sie haben. Und Sie haben ihn besonders, wenn Sie gerade jetzt die neuen Graetz-Modelle ins Blickfeld der Kunden rücken!

Begriff
des
Vertrauens

W. WARIAS, Labor Klein + Hummel, Stuttgart

Hi-Fi-Stereo-Tuner »FM-20«

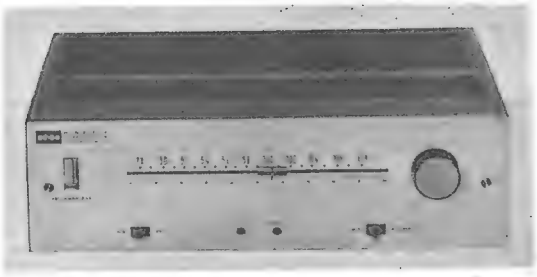


Bild 1. Stereo-Tuner „FM-20" ▶

Der Stereo-Tuner „FM-20" ist ein Nachfolger der UKW-Tuner-Reihe „FM-10", „FM-11" und FM-SX" von *Klein + Hummel*. Aus den unten angegebenen technischen Daten dieses Tuners ist zu erkennen, daß die Mindestanforderungen des Normentwurfs DIN 45 500 für Hi-Fi-UKW-Empfangsteile übertroffen werden.

Das bei diesem Tuner (Bild 1) angewandte Baustein-Prinzip erforderte zwar den Einsatz von zusätzlichen Transistoren und Bauelementen, gewährleistet aber eine hohe Datenkonstanz und Servicefreundlichkeit sowie eine hohe Lebensdauer. Zur garantierten Datenkonstanz trägt auch die Verwendung von hochwertigen Bauelementen (zum Beispiel Ferrit-Schalenkerne für Filter und Schwingkreise) bei. Jedem mehrfach geprüften Gerät wird ein Prüfattest beigefügt, in das die an dem entsprechenden Gerät gemessenen wichtigsten Daten, wie Empfindlichkeit, Begrenzungseinsatz, Störspannungsabstand, Klirrfaktor, Übersprechdämpfung sowie die Pilotton-Unterdrückung, eingetragen sind.

Der Aufbau des Tuners ist klar geordnet (Bild 2). Die fünf Baueinheiten (Tuner, ZF-Verstärker, Trennstufe, Decoder und Netzteil) sind leicht auswechselbar und teilweise mit Steckverbindungen versehen. Die Abgleichelemente sind leicht zugänglich, und die auf den Leiterplatten aufgedruckten Zahlen für die Verbindungsleitungen zwischen den Baueinheiten erleichtern eventuelle Servicearbeiten.

Bild 4 zeigt die Schaltung des Stereo-Tuners. Der Tuner (Frontend) ist mit drei Transistoren bestückt. Die Frequenzabstimmung erfolgt mit einem Dreifach-Drehkondensator. Eingangs- und Ausgangskreis der Vorstufe *T 1* sind abstimmbar, und die Spule *L 1* im Emitterkreis bewirkt, daß die Werte für Rausch- und Leistungsanpassung annähernd zusammenfallen.

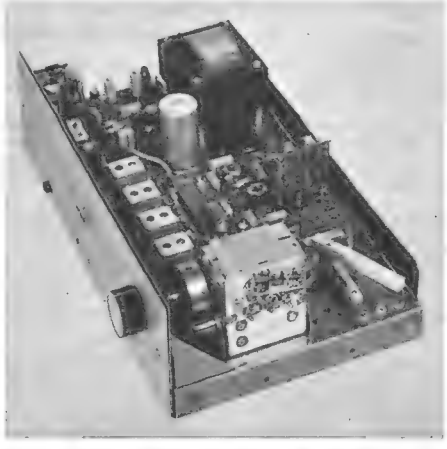


Bild 2. Chassisansicht des „FM-20"

Der Eingangsübertrager *Ü 1* ermöglicht den Anschluß von Antennen mit 240 Ohm und 60 Ohm Fußpunktwiderstand. Der Vorstufentransistor erhält vom ZF-Verstärker über den Teiler *R 3*, *R 5* eine Regelspannung, deren Regelwirkung in der Größenordnung von 40 dB liegt. Die am Collector von *T 1* liegende Begrenzerdiode *D 1* ist in Sperrichtung vorgespannt und beeinflußt kleine Signale nicht. Bei stark einfallenden Sendern verhindert die Begrenzerwirkung der Diode die Übersteuerung des Mischtransistors *T 2*. Der mit dem Transistor *T 3* getrennt arbeitende Oszillator in Basisschaltung hat infolge seiner optimalen Dimensionierung eine in Abhängigkeit von Temperatur und Betriebsspannungsschwankungen nur sehr kleine Drift. Hohe Eingangsspannungen bewirken keine Frequenzverstimmung. Die Diode *D 2* dient zur automatischen Scharfabstimmung. Der Fang- und Haltebereich dieser Automatik liegt in der Größenordnung von ± 200 kHz. Dem Mischtransistor *T 2* folgt das erste ZF-Filter *F 1*, das mit dem kapazitiven Spannungsteiler *C 22*, *C 23* an den Eingang des nachfolgenden ZF-Verstärkers angepaßt ist. Die mit dem Aufbau des Frontend im Zusammenhang stehenden, hier erreichten Werte für Empfindlichkeit, Selektion und ZF-Festigkeit können aus den technischen Daten und der Kurve für den Signal-Rausch-Abstand (Bild 3) entnommen werden.

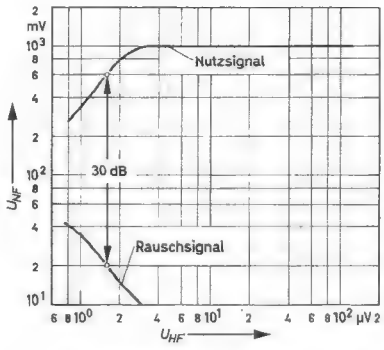


Bild 3. Nutzsignal und Rauschsignal in Abhängigkeit von der HF-Eingangsspannung

Der auf einer Leiterplatte aufgebaute ZF-Verstärker hat 4 Stufen und 8 Kreise. Die Bandfilter sind leicht unterkritisch gekoppelt, und die Kreiskapazitäten sind so groß, daß sich die Gesamt-Durchlaßkurve des Verstärkers bei zunehmender Aussteuerung nicht verändert, auch wenn sich infolge Zunahme der Steuerspannungen die Collectorkapazitäten der Transistoren ändern. Die optimal dimensionierte Regelschaltung trägt ebenfalls dazu bei, daß schwankende Eingangsspannungen keine Durchlaßkurven-Verformungen hervorrufen. Der Ratiodetektor arbeitet daher immer unter den gleichen Bedingungen. Ein fast linear verlaufender Phasengang und eine konstantbleibende Bandbreite von 230 kHz der ZF-Durchlaßkurve bei 2 dB Abfall ab etwa 4 µV Antennenspannung bewirken eine amplituden- und phasenrichtige Übertragung der Stereo-Modulation. Die Bandbreite des Ratiodetektors beträgt für 4 µV Antennenspannung etwa 270 kHz, nimmt dann schnell zu und liegt für 100 mV Eingangsspannung bei 600 kHz. Die S-Kurve bleibt über den gesamten Bereich linear.

Der Klirrfaktor bleibt für einen Hub von ± 75 kHz und eine Modulationsfrequenz von 1 kHz in der Größenordnung von 0,5 %. Die Regelspannungsdiode *D 3* ist über den Kondensator *C 8* an den Collec-

Technische Daten

Empfangsbereich: 87,5...108 MHz

Empfindlichkeit:
1,6 µV für 30 dB Rauschabstand

Spiegelselektion: 45 dB

Anzahl der Kreise:
15, davon 2 Vorkreise, 1 Oszillatorkreis, 10 ZF-Kreise, 2 ZF-Kreise für Anzeigeverstärker

Klirrfaktor:
0,8% ab Antenneneingang über den gesamten NF-Bereich

NF-Frequenzgang:
20...15000 Hz ± 1 dB

NF-Ausgangsspannung:
Ausgang I: 1 V, mit Pegelregler einstellbar (für Verstärker mit $R_{eing} \geqq 10$ kOhm)
Ausgang II: 70 mV (für Tonbandgeräte mit $R_{eing} \geqq 10$ kOhm)

Übersprechdämpfung:
35 dB bei 1 kHz

Fremdspannungsabstand: 70 dB

Geräuschspannungsabstand:
75 dB (gemessen mit Ohrkurven-Filter)

Pilotton-Unterdrückung: 48 dB

Hilfsträger-Unterdrückung: 51 dB

Begrenzung: Einsatzpunkt bei 2 µV

Bandbreite:
ZF-Verstärker 230 kHz, Ratiodetektor 600 kHz für 100 mV, 510 kHz für 5 mV

Abstimmanzeige:
Meßinstrument mit 10,7-MHz-Anzeigeverstärker

Deemphasis: 50 µs

AM-Unterdrückung: 45 dB

ZF-Festigkeit: 80 dB

Drift:
im Bereich von 15...65° C < 50 kHz

Scharfabstimmung:
abschaltbar, Fangbereich 200 kHz

Mono-Stereo-Anzeige: Einsatzpunkt 3 µV

Antenneneingang: 60 Ohm und 240 Ohm

Frontend:
3fach-Drehkondensator, Schwungradantrieb

Bestückung:
18 Trans + 13 Ge-Dioden + 1 Si-Diode + 1 Se-Gl

Stromversorgung:
110, 127, 220, 240 V, 50/60 Hz, etwa 30 W

Abmessungen:
330 mm × 100 mm × 195 mm (Metallgehäuse), 335 mm × 135 mm × 230 mm (Holzgehäuse)

Gewicht: etwa 5 kg

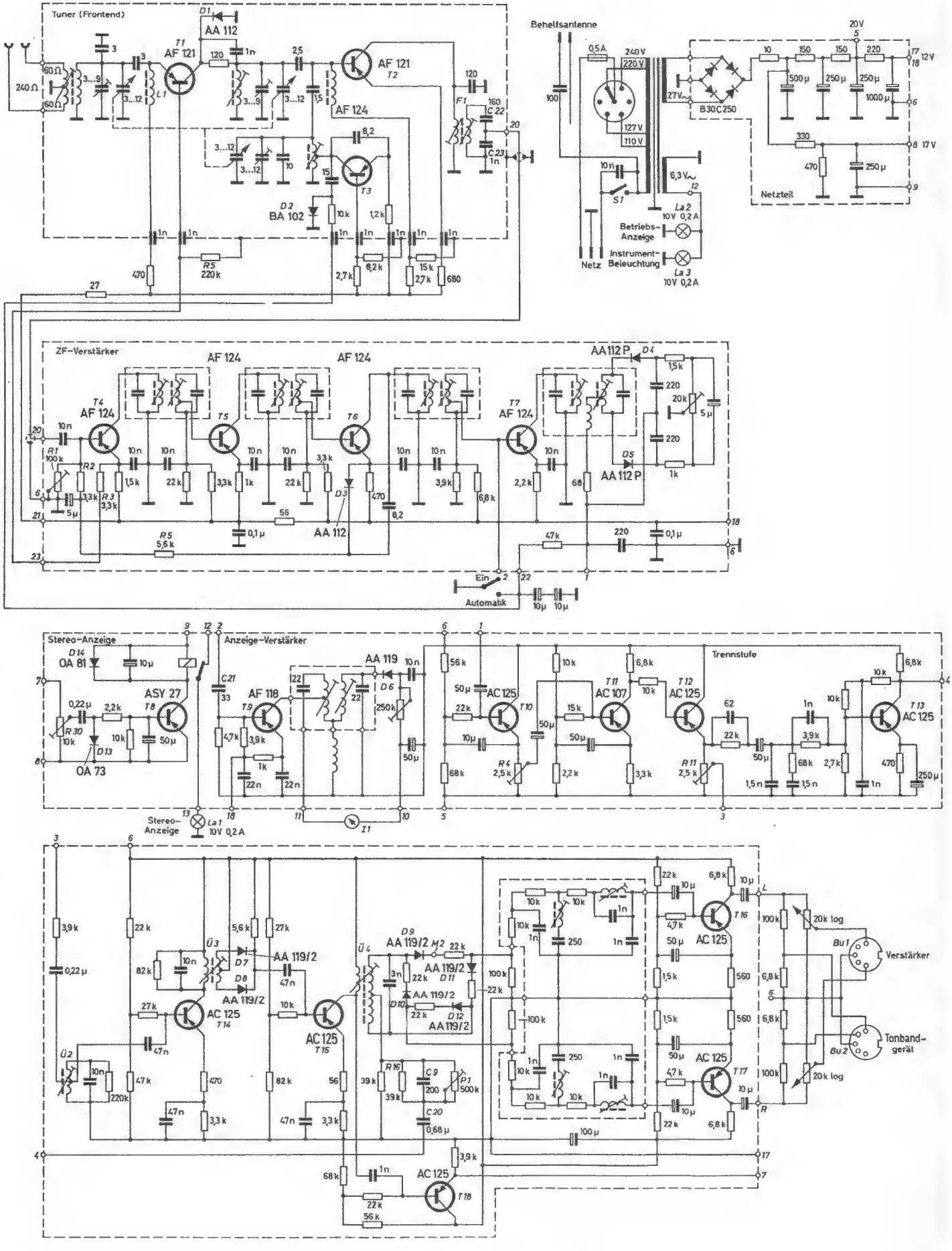


Bild 4. Schaltung des Stereo-Tuners „FM-20"

tor von *T 6* angeschlossen. Die erzeugte Regelspannung gelangt über *R 5* und *R 2* an die Basis von *T 4*. Der Regler *R 1* dient zur Arbeitspunkteinstellung dieses Transistors. Mit *R 21* kann die Symmetrie der über *R 6* zugeführten Gleichspannung für die Nachstimmautomatik eingestellt werden. Die AM-Unterdrückung ist 45 dB für ± 75 kHz Hub bei 1 kHz und einen AM-Pegel von 50 %.

Die Abstimmanzeige erfolgt mit dem Instrument *I 1* bei abgeschalteter Nachstimmautomatik. Den Richtstrom für *I 1* liefert die Diode *D 6* des Anzeigeverstärkers. Die an der Basis von *T 7* im ZF-Verstärker abgenommene ZF-Spannung wird dem Transistor *T 9* über *C 21* zugeführt. Das am Collector von *T 9* liegende Bandfilter hat steile Flanken und ist schmalbandig. Die Gesamtverstärkung dieser Anordnung ermöglicht, daß mit dem Instrument Sender angezeigt werden, die an der Grenzempfindlichkeit des Tuners liegen. Die Filteranordnung bewirkt aber auch eine exakte Senderabstimmung, wenn hohe Antennenspannungen vorliegen und Reglung sowie Begrenzung im ZF-Verstärker voll wirksam sind.

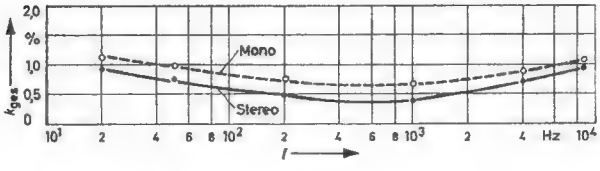


Bild 5. Gesamtklirrfaktor in Abhängigkeit von der Frequenz

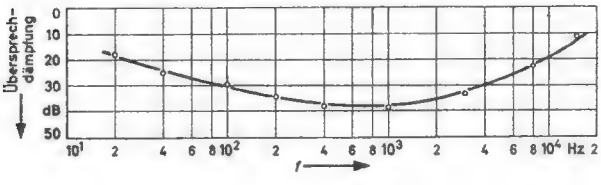


Bild 6. Verlauf der Übersprechdämpfung

Die vom Ratiodetektor abgegebene NF-Spannung (etwa 200 mV bei ± 75 kHz Hub) wird über den Impedanzwandler *T 10* in der Trennstufe an die stark stromgegengekoppelte lineare Verstärkerstufe mit den Transistoren *T 11* und *T 12* geführt. Das *RC*-Netzwerk zwischen den Transistoren *T 12* und *T 13* dient zur Phasenkorrektur des Differenzsignal-Anteils bei Stereo-Empfang. Frequenzgang und Durchgangsdämpfung dieses Netzwerks werden durch die nachfolgende, frequenzabhängig verstärkende Transistorstufe ausgeglichen. Mit dem Regler *R 4* am Emitter von *T 10* wird der NF-Pegel am Decoder-Ausgang auf 1 V bei ± 75 kHz Hub eingestellt. Der Regler *R 11* am Emitter von *T 12* dient zur optimalen Einstellung des Pilotton-Anteils (Meßpunkt *M 2* im Stereo-Decoder).

Die Trennstufe, der Anzeigeverstärker sowie der Schalttransistor *T 8* und das Relais für die Stereo-Anzeige sind auf einer gemeinsamen Leiterplatte als Baueinheit zusammengefaßt.

Der Stereo-Decoder ist ebenfalls als getrennte Baueinheit in Leiterplattentechnik ausgeführt und mit 5 Transistoren sowie 6 Dioden bestückt. Das Multiplexsignal gelangt vom Collector des Trennstufen-Transistors *T 13* über *C 20* und *R 16* an die Mittelanzapfung der Sekundärwicklung des Übertragers *Ü 4*.

Mit dem Einstellregler *P 1* kann man die Phasenkorrektur des Multiplexsignals vornehmen, um eine hohe Übersprechdämpfung zu erhalten. Aus dem am Regler *R 4* in der Trennstufe ausgekoppelten Signal wird mit dem Eingangsfilter *Ü 2* des Decoders der Pilotton ausgesiebt. Nach der Verstärkung mit *T 14* wird durch Frequenzverdopplung mit *D 7* und *D 8* die 38-kHz-Schaltspannung gewonnen. Die Rückgewinnung der stereophonen NF-Signale erfolgt durch Hüllkurvengleichrichtung im Ringdemodulator mit den Dioden *D 9*, *D 10*, *D 11* und *D 12*.

Die nachgeschaltete Filteranordnung mit Saugkreisen für 38 kHz und Sperrkreisen für 19 kHz bewirkt zugleich die notwendige Deemphasis (50 µs). Mit der Filterschaltung erreicht man eine Unterdrückung der Pilotton- und der Hilfsträgerfrequenz um etwa 48 und 51 dB. Dadurch sind bei Tonbandaufnahmen Interferenzen mit der Vormagnetisierungs-HF sicher unterbunden.

Mit den Transistoren *T 16* und *T 17* werden die NF-Spannungen für den rechten und linken Kanal nachverstärkt und über Pegelregler dem Ausgang für Verstärker *Bu 1* zugeführt. Dem Ausgang für Tonbandgeräte *Bu 2* ist ein Spannungsteiler vorgeschaltet, so daß der Pegel bei etwa 70 mV je Kanal liegt. Der Gesamtklirrfaktor ist für Mono-Betrieb etwa 1 %, bei Stereo-Empfang ist er noch etwas niedriger (Bild 5). Die mit der Decoderschaltung erreichte Übersprechdämpfung ist im Bild 6 dargestellt.

Der am Collector von *T 15* abgegriffene 38-kHz-Hilfsträger steuert die Impedanzwandlerstufe *T 18*. Über den Regler *R 30* wird das Signal dann der Diode *D 13* zugeführt. Der Richtstrom steuert über *T 8* das Relais für die Stereo-Anzeigelampe *La 1*. Die der Relaiswicklung parallel geschaltete Diode *D 14* schützt den Schalttransistor *T 8* vor induktiven Schaltspannungsspitzen.

Die Betriebsspannungen für alle Baueinheiten werden einem Netzteil entnommen, der eine gute Entkopplung der Baugruppen gewährleistet. Alle Siebmittel und Spannungsteiler sind ebenfalls in einer Baueinheit zusammengefaßt. Eine entsprechende Wahl der Erdungspunkte für alle Bausteine und der Siebmittelaufwand im Netzteil tragen zu dem hohen Fremdspannungsabstand von 70 dB bei.

Die Signallampen *La 2* und *La 3* dienen zur Betriebsanzeige und als Instrumentenbeleuchtung. Eine fast lineare Frequenzskala, der Schwungradantrieb für die Abstimmung sowie die an vielen Empfangsorten brauchbare Behelfsantenne runden das Gesamtbild des UKW-Stereo-Tuners „FM-20" ab.

Fernsehsendungen zur Hannover-Messe

Der Norddeutsche Rundfunk hat für die Hannover-Messe folgende Sendungen geplant:

Am 25. 4. wird von 16.30 bis 17.30 Uhr eine Eröffnungssendung übertragen. Vom 26. bis 30. 4. läuft jeweils von 16.15 bis 16.45 Uhr die „Messe-Rundschau", und am 28. 4. findet von 22.50 bis 23.35 Uhr das „Aktuelle Wirtschaftsgespräch" statt. Alle genannten Sendungen werden im Rahmen des ARD-Gemeinschaftsprogramms übertragen. Als Regionalsendungen sind folgende Beiträge vorgesehen: die „Aktuelle Schaubude" am 24. 4., der „Zeitraffer" am 27. 4. und am 4. 5. (als Messe-Abschlußgespräch) sowie eine Unterhaltungssendung am 29. 4. Außerdem wird der NDR im Anschluß an die Vormittagssendungen ein Messe-Sonderprogramm ausstrahlen.

Das Zweite Deutsche Fernsehen hat ebenfalls eine Reihe von Sendungen geplant, die der Sender Hannover ausstrahlt. Täglich wird von 9.00 bis 18.00 Uhr ein Filmprogramm gesendet (an Sonntagen bis zum Anschluß an das Nachmittagsprogramm), und von 15.30 bis 16.00 Uhr läuft täglich die Live-Sendung „Heute auf der Messe", die an zwei Tagen für alle ZDF-Sender von 17.45 bis 18.00 Uhr stattfindet. Weiterhin enthält das Gesamtprogramm des ZDF folgende Sendungen aus Hannover: Am 24. 4., 18.00 bis 18.30 Uhr „Samstags um Sechs" und von 20.15 bis 20.45 Uhr „Schaufenster Deutschland", am 26. 4., 20.15 bis 21.00 Uhr „Aus Forschung und Technik" und am 27. 4. ab 22.15 Uhr „Das Wirtschaftsinterview".

Persönliches

H. Hielscher 60 Jahre

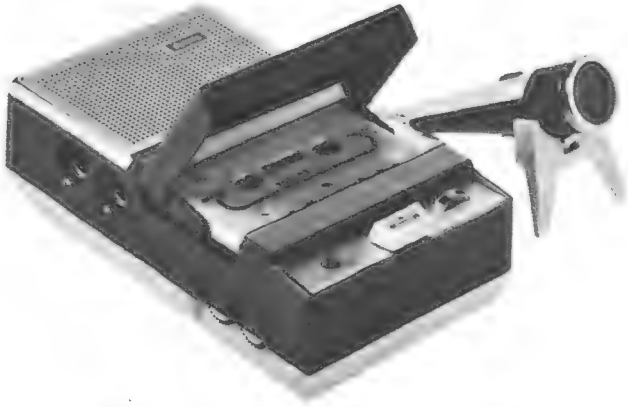
Am 20. April 1965 beging Heinz Hielscher, Prokurist der *Loewe Opta GmbH*, Zweigniederlassung Kronach, und Leiter der Werbeabteilung des Unternehmens, seinen 60. Geburtstag. Der gebürtige Berliner war lange Jahre im Verlagswesen tätig und übernahm 1950 nach Rückkehr aus der Kriegsgefangenschaft im Werk Kronach die Aufgaben eines Direktionsassistenten. Durch sein umsichtiges, dynamisches Wirken und seine organisatorischen Fähigkeiten hat er in den nahezu 15 Jahren seiner Tätigkeit bei *Loewe Opta* am Auf- und Ausbau des Kronacher Werkes verdienstvollen Anteil.

H. Höke 60 Jahre

Direktor Dr.-Ing. Hans Höke, Leiter der Fertigung des Fachbereiches Rundfunk Fernsehen im Geschäftsbereich Geräte Rundfunk Fernsehen der *Telefunken AG*, wurde am 2. April 60 Jahre. Dr. Höke wurde in Essen geboren und studierte an den Technischen Hochschulen München und Berlin. Nachdem er 1930 sein Studium abgeschlossen hatte, promovierte er 1943 an der TH Berlin. Bis 1945 war er Leiter einer wissenschaftlichen Abteilung in der Deutschen Versuchsanstalt für Luftfahrt. 1948 kam er als Prüffeldleiter zu *Telefunken*, wo ihm 1957 die Werksleitung in Hannover übertragen wurde. Am 1. April 1962 übernahm Dr. Höke die Fertigungsleitung im Fachbereich Geräte Rundfunk Fernsehen, und 1964 wurde er zum Direktor ernannt. Über seine Firmentätigkeit hinaus ist er Beiratsmitglied des Vorstandes der Metallindustriellen Niedersachsens.

PHILIPS
auf der Hannover Messe 1965

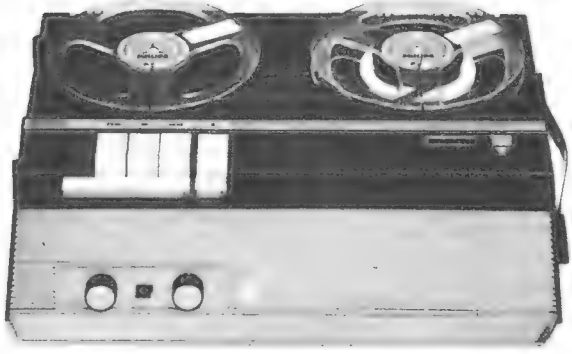
Neue Tonbandgeräte



Philips Cassetten-Recorder 3301

das problemlose Tonbandgerät für jedermann, das Batteriekleinstgerät mit dem sensationellen Cassetten-System – das Tonbandgerät für Hobby und Beruf auf das Millionen warten.

Als reines Abspielgerät für fertige und selbstbespielte Musik-Cassetten gibt es den **Philips Cassetten-Spieler 3305.** Er ist – festeingebaut im Auto – nur in Verbindung mit dem Autoradio zu verwenden.

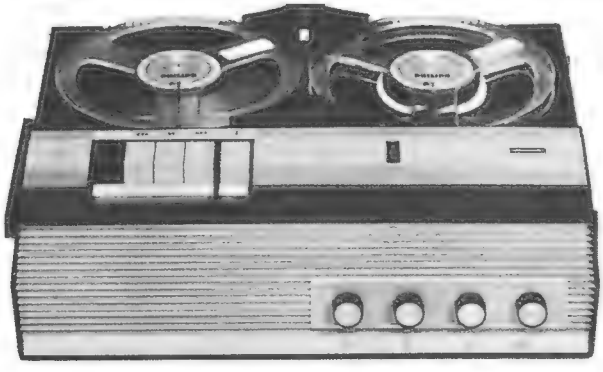


Philips Tonbandgerät RK 12

mit Aussteuerungs-Automatik

Dieses Gerät wendet sich an alle Tonbandfreunde, die sich neben einer robusten Mechanik die »führerscheinfreie« Bedienung wünschen. Seine Aussteuerungs-Automatik garantiert ihnen jederzeit perfekte Aufnahmen. Für individuelle Wünsche ist sie selbstverständlich abschaltbar.

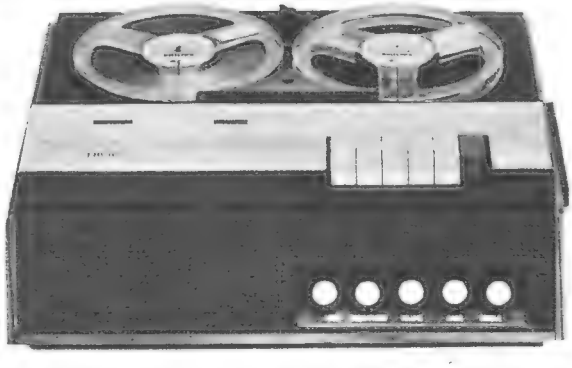
Bandgeschwindigkeit 9,5 cm/sec · übersichtliche Drucktasten · arretierbare Schnellstoptaste · Zweispurverfahren · Frequenzbereich 80 bis 12 000 Hz · geeignet für alle Spulen bis 15 cm ∅ · Polystyrolgehäuse.



Philips Tonbandgerät RK 25

das vielseitige und zukunftssichere Gerät mit der bandsparenden Vierspurtechnik und der neuen, modernen Formgebung.

Zwei Bandgeschwindigkeiten 4,75 und 9,5 cm/sec, max. Spieldauer 16 Std. mit 18 cm Spule · volltransistorisiert · eingebautes Mischpult · Anschluß für Zusatzverstärker für Duoplay, Multiplay und Stereo-Wiedergabe · übersichtliche Drucktasten · automatische Endabschaltung · Frequenzbereich 60 bis 14 000 Hz, moderne Form · Polystyrolgehäuse.



Philips Tonbandgerät RK 65

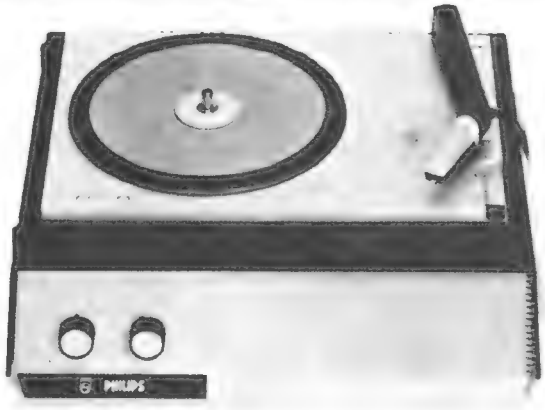
ein Spitzengerät mit vielfältiger, nach modernsten Erkenntnissen entwickelter Ausstattung · Wiedergabe in Hi-Fi-Qualität · Modernes Natur-Holzgehäuse und übersichtliche Anordnung der Bedienungselemente kennzeichnen die ausgereifte Qualität.

VierBandgeschwindigkeiten2,4/4,75/9,5und19cm/sec, Vierspur-Tonkopf · Spieldauer max. 32 Stunden mit 18-cm-Spule · Anschluß für Zusatzverstärker für Duoplay, Multiplay und Stereo-Wiedergabe · eingebautes Mischpult · getrennte Höhen- und Tiefenregelung.

Die Aufnahme urheberrechtlich geschützter Werke der Musik und Literatur ist nur mit Einwilligung der Urheber bzw, deren Interessenvertretungen und der sonstigen Berechtigten, z. B. Gema, Verleger, Hersteller von Schallplatten usw., gestattet.

präsentiert

Neue Plattenspieler



Philips Compact-Electrophon SK 54

Unabhängig vom Rundfunkgerät spielt dieses Electrophon alle Stereo- und Langspielplatten mit 33 und 45 U/min. Trotz großer Leistung handliches Format – da volltransistorisiert. Der eingebaute Lautsprecher liefert eine überragende Klangfülle. Das ideale Gerät für Musik zum Mitnehmen.

Philips Electrophon SK 74

mit Diamantnadel

Unter dem neuen, eleganten Holz-/Polystyrolgehäuse verbirgt sich ein hochwertiges Laufwerk für alle 4 Geschwindigkeiten in Verbindung mit einem leistungsstarken Verstärkerteil. Die weitere Ausstattung: eingebauter Lautstärke- und Klangregler, Stereo-Mehrzweckbuchse für Stereo-Wiedergabe sowie großer, klangvoller Lautsprecher. Spielt alle Schallplatten.

Philips Stereo-Electrophon WK 100 L

mit Diamantnadel

Dieses Gerät bietet vollkommenen Stereo-Genuß und die Bequemlichkeit eines vollautomatischen Plattenwechslers zugleich.

Der WK 100 L spielt und wechselt Platten aller Größen und Geschwindigkeiten. Das Oberteil seiner eleganten Teakholz-Schatulle besteht aus zwei hochwertigen Lautsprecher-Boxen. Die Wiedergabequalität des eingebauten Transistorverstärkers (2 x 4 W) erfüllt höchste Qualitätsansprüche.

....nimm doch

PHILIPS

PW 4335

O. ALLNER, Loewe Opta GmbH, Berlin

Piezoelektrische Frequenzfilter in Reiseempfängern

Im AM-ZF-Verstärker des Reiseempfängers „Dolly T 30" von *Loewe Opta* ist ein Vierpol-Piezofilter der *Stemag*, Porz, eingesetzt. Piezoelektrische Filter haben eine große Frequenzstabilität, sie sind unempfindlich gegen Hitze (Vorteil bei Tauchlötungen) und können sich im Gegensatz zu üblichen Filtern nicht verstimmen. Bevor auf die Schaltung des AM-ZF-Teils des Empfängers eingegangen wird, sollen zum besseren Verständnis der dabei auftretenden Probleme zunächst der Aufbau und die Wirkungsweise des Piezofilters beschrieben werden.

Das Filter besteht aus zwei kleinen Keramikscheiben, die auf beiden Seiten einen Metallbelag tragen. Der Durchmesser der Scheiben (bei 460 kHz etwa 6 mm) bestimmt die Resonanzfrequenz. Die Keramikscheiben werden infolge des piezoelektrischen Effekts beim Anlegen einer Wechselspannung an die beiden Metallbeläge zu radialen mechanischen Schwingungen angeregt. Beide Scheiben sind nun so auf ein Metallplättchen geklebt (Bild 1), daß sich die mechanischen Schwingungen der einen auf die andere übertragen, die dann wegen des Piezoeffekts wieder eine Wechselspannung abgibt.

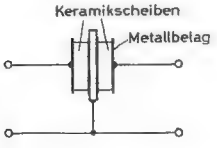


Bild 1. Aufbau des Piezofilters

In den Keramikscheiben entstehen jedoch auch mechanische Schwingungen in anderen Ebenen, die noch weitere Resonanzfrequenzen zur Folge haben. Sie können sowohl oberhalb als auch unterhalb der Sollfrequenz in abgeschwächter Form auftreten. Diese Resonanzfrequenzen bezeichnet man als Nebenwellen. Die Nebenwellendämpfung ist bei dem hier verwendeten Typ etwa 15 dB. Das als Koppelelement dienende Metallplättchen wirkt gleichzeitig als Abschirmung zwischen den beiden Keramikscheiben und verhindert die direkte Übertragung hoher Frequenzen über die Eigenkapazitäten der Scheiben (etwa 1000 pF).

Es hat sich gezeigt, daß Piezofilter allein infolge der Nebenwellenübertragung nicht zur Selektion ausreichen. Zum Beispiel könnte ein so hoher Anteil der am Collector des Mischtransistors vorhandenen Oszillatorspannung bei bestimmten Frequenzen zum ZF-Verstärker gelangen, daß bereits die Schwundregelung einsetzt und die Verstärkung herabgesetzt wird. Die Folge sind unempfindliche Stellen beim Durchdrehen des Abstimmelements (Drehkondensator). Dieser Effekt kann nur durch Erhöhung der Nebenwellendämpfung (durch Vorschalten eines Einzelkreises vor das Piezofilter) unterdrückt werden.

Der Einzelkreis liegt am Collector des Mischtransistors (Bild 2). Einzelkreis und Eingang des Piezofilters sind mit einem 20-pF-Kondensator gekoppelt. Die Größe dieses Kondensators bestimmt unter anderem die Bandbreite und die 9-kHz-Selektion des Verstärkers. Ausgangsseitig ist das Filter über einen 150-pF-Kondensator an die Basis des ersten ZF-Transistors angekoppelt. Auch dieser Kondensator beeinflußt die Bandbreite und die Selektion. Eine weitere Aufgabe des Kondensators ist es, die Kopplung zwischen ZF-Transistor und Filter nur so fest zu machen, daß der sich bei Regelung ändernde Eingangswiderstand des Transistors das Filter nicht verstimmt. Bei Piezofiltern haben nämlich Veränderungen des angeschalteten Verbraucherwiderstandes (Eingang des ZF-Transistors) geringe Frequenzverstimmungen zur Folge. Das gleiche tritt auf, wenn ein Kondensator dem Eingang oder Ausgang des Filters parallel geschaltet wird.

Die im Bild 2 dargestellte Schaltung gewährleistet ausreichende Trennschärfe bei einer Bandbreite von 6 kHz. Mit zwei durch einen Kondensator gekoppelten Piezofiltern läßt sich die Trennschärfe bis auf 1 : 100 erhöhen.

Auf die ZF-Stufe (AF 121) folgt beim „Dolly T 30" bereits der AM-Demodulator, der wie üblich einen abgestimmten Schwingkreis enthält. Der Ersatz dieses Schwingkreises durch ein Piezofilter wäre zwar denkbar, ist jedoch mit großem Verstärkungsverlust verbunden. Dann müßte nämlich zur Speisung des ZF-Transistors (Collector) ein Widerstand von etwa 3 kOhm zum Filter parallel geschaltet werden, was eine erhebliche Dämpfung des Filters zur Folge hätte.

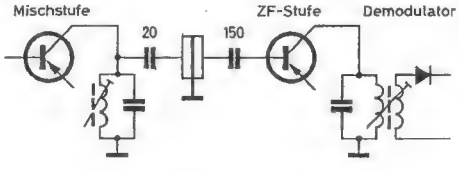


Bild 2. Prinzipschaltung des AM-ZF-Verstärkers im „Dolly T 30"

Der ZF-Verstärker hat somit nur zwei abstimmbare Elemente, und zwar den Collectorkreis am Mischtransistor und den Demodulationskreis am Collector des ZF-Transistors. Die Abgleicharbeit ist daher sehr einfach. Auch ein Kurvenschreiber ist zum Abgleich des Verstärkers nicht unbedingt erforderlich, da die Form der Durchlaßkurve weitgehend von den Eigenschaften des eingebauten Piezofilters bestimmt wird.

Um den Abgleich noch einfacher zu gestalten, könnte der Einzelkreis für die Vorselektion natürlich auch durch einen aus Widerständen und Kondensatoren bestehenden Bandpaß ersetzt werden. Dabei tritt jedoch ein erheblicher Verstärkungsverlust auf, so daß dann ein zweiter ZF-Transistor erforderlich wäre. Dieser Mehraufwand steht aber in keinem Verhältnis zu der im vorliegenden Fall etwas größeren Abgleicharbeit.

HF-Transistoren in neuer Planar-Technik

Obwohl die Rückwirkungskapazität der gegenwärtig in Fernseh-ZF-Verstärkern verwendeten Germanium-Transistoren (zum Beispiel AF 121) mit etwa 0,5 pF schon sehr klein ist, muß neutralisiert werden, will man nicht beträchtliche Verstärkungsverluste oder Abgleichschwierigkeiten in Kauf nehmen. Weil Silizium-Planar-Transistoren wegen der erforderlichen großen Kontaktierungsflächen im Vergleich zu Germanium-Transistoren bisher höhere Rückwirkungskapazitäten hatten, wurden sie in Fernseh-ZF-Verstärkern praktisch nicht verwendet.

Durch Anwendung neuer technologischer Maßnahmen ist es *Valvo* gelungen, die Rückwirkungskapazität von Silizium-Planar-Transistoren auf Werte zu reduzieren, die noch weit unter denen der gebräuchlichen Germanium-Transistoren liegen. Speziell für Fernseh-ZF-Verstärker

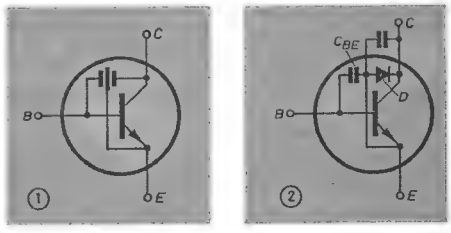


Bild 1 (links). Rückwirkungskapazität mit Abschirmelektrode. Bild 2 (rechts). Ersatzschaltung für die neuen Transistoren in IS-Technik

entwickelte Typen in der neuen Technik sind die Transistoren BF 167 (für Aufwärts- und Spannungsregelung, Rückwirkungskapazität 165 mpF) und BF 168 (in Epitaxial-Technik mit sehr niedriger Kniespannung, Rückwirkungskapazität 230 mpF).

Im Prinzip wird bei der neuen IS-Technik (Integrated Screening) eine Abschirmelektrode in die durch die Kontaktierung bewirkte Rückwirkungskapazität eingebracht (Bild 1), die mit dem Emitter verbunden ist, der für das HF-Signal auf Nullpotential liegt. Die hierdurch nicht beeinflußbaren Rückwirkungskapazitäten, die durch das System selbst und das Gehäuse verursacht werden, sind demgegenüber sehr klein. Infolge der Abschirmung entsteht am Eingang und am Ausgang des Transistors eine geringe Zusatzkapazität, die aber als Teil der Schwingkreiskapazitäten im ZF-Verstärker nicht stört.

Bei der IS-Technik wird an der Stelle, die später die Kontaktierungsfläche aufnehmen soll, in das *n*-dotierte Collectormaterial eine *p*-Diffusion eingebracht, so daß unter der Kontaktierungsfläche eine Sperrschicht entsteht. Über der Diffusionszone bildet sich die für die Planar-Technik typische Oxidhaut, auf die dann die Kontaktierungsfläche aufgedampft wird. Die durch Diffusion entstandene *p*-Schicht wird über eine ebenfalls später aufgedampfte metallische Leiterbahn mit dem Emitter verbunden. Für das beschriebene System ergibt sich die Ersatzschaltung nach Bild 2. Die Sperrschicht ist als Diode *D* eingezeichnet, die Kapazität C_{BE} wird aus der Kontaktierungsfläche und der *p*-Schicht mit dem Oxid als Dielektrikum gebildet. (Nach *Valvo*-Unterlagen)

A. SCHOLZ u. H. KÖHLER, Saba-Werke, Villingen

Universalchassis für Fernsehempfänger

Fernsehempfänger für den Heimgebrauch sind Konsumgüter. Als solche müssen sie preiswert sein, das heißt eine rationelle Fertigung zulassen. Andererseits handelt es sich bei Fernsehempfängern – verglichen mit anderen Konsumgütern – um komplizierte Geräte, an die hohe technische Anforderungen gestellt werden. Sie müssen betriebssicher sein, eine hohe Lebensdauer erreichen und – wenn sie doch einmal ausfallen sollten – eine schnelle und einfache Instandsetzung ermöglichen.

Auch ein auf dem Markt gut eingeführter Fernsehempfänger kann kaum mehrere Jahre unverändert gefertigt werden. Die Käufer erwarten, daß jedes Jahr ein neues Fernsehgeräteprogramm angeboten wird. Die Empfängertypen eines solchen Geräteprogramms unterscheiden sich weniger hinsichtlich der Empfangsleistung, die durch Reichweite, Trennschärfe und Bildgüte charakterisiert wird, als im Bedienungs- und Ausstattungskomfort, wo erhebliche Unterschiede bestehen. Man könnte versuchen, diese Forderungen durch Verwendung einheitlicher Chassis und Schaltungen für mehrere Typen zu erfüllen. Allerdings bleiben dann als Variationsmöglichkeiten nur Bildröhre und Gehäuse übrig, womit sich die differenzierten Wünsche nicht erfüllen lassen.

Chassisbaureihe als Entwicklungsaufgabe

Eine günstigere Lösung, die den Vorteil rationeller Fertigung mit großer Variationsmöglichkeit verbindet, ist das jetzt von *Saba* verwendete Prinzip des Universalchassis. Man teilt den Empfänger dabei in wenige, das heißt möglichst große Baugruppen auf. Mehrere solcher Gruppen ergeben eine Bausteinreihe, aus der sich dann mehrere Empfängertypen kombinieren lassen.

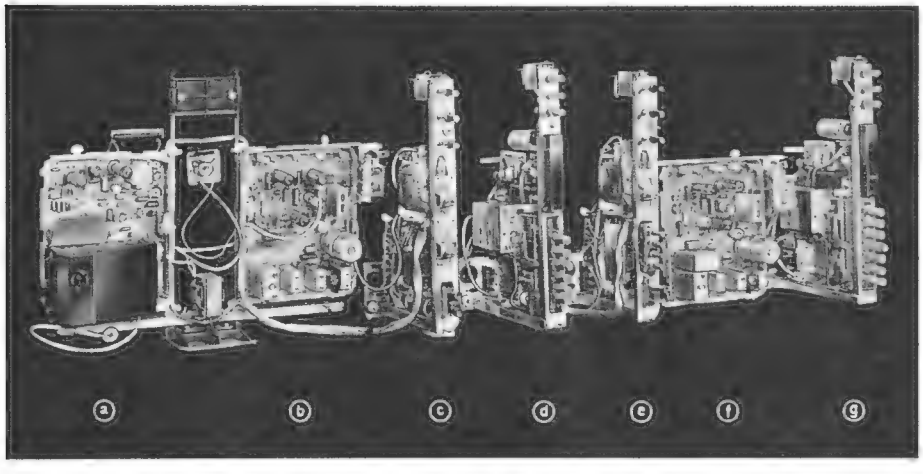


Bild 1. Verschiedene Versionen der Fernsehempfänger-Baugruppen; a) Ablenkplatine, b) Verstärkerplatine, c) bis e) Seitenteilversionen, f) erweiterte Verstärkerplatine, g) Seitenteilversion für Spitzenmodelle

Bei Verwendung von Bildröhren mit gleichem Ablenkwinkel kann man Vertikalsperrschwinger, Vertikal-Endstufe, Phasenvergleich, Horizontaloszillator und Horizontal-Endstufe auf einer Platine als Baugruppe (Bild 1a) zusammenfassen. Die Platine wird in einem kräftigen Rahmen gehalten. Rahmen und Ablenkplatine bilden eine Einheit, die für alle Typen der Serie unverändert übernommen wird.

Entsprechend werden Bild-ZF-, Ton-ZF-, Video- und NF-Teil sowie Impulsabtrennstufe auf einer zweiten Platine vereinigt. Diese Verstärkerplatine wird ebenfalls in einem Rahmen gehalten, der dem Rahmen der Ablenkplatine gleicht. Natürlich sind Unterschiede in der Bestückung unvermeidlich, wenn zum Beispiel Klang- oder Brillanzschalter hinzukommen. Doch beschränken sich diese Änderungen auf das Hinzufügen oder die Änderung der Werte weniger Positionen. Die erforderlichen gedruckten Leitungsführungen und Bohrungen sind bei der Platine bereits berücksichtigt.

Die Verstärkerplatine wird in zwei Ausführungen gebaut (Bilder 1b und 1f). Die zweite Ausführung der Verstärkerplatine (Bild 1f) wird in den Spitzengeräten verwendet und enthält zusätzlich den Abstimmdiskriminator, die zur frequenzselektiven Störaustastung erforderlichen Schaltteile und einen leistungsfähigeren NF-Ausgangstransformator.

Die dritte größere Baugruppe wird durch das Seitenteil gebildet. Dieses trägt auf einem schmalen Chassis die Antennenbuchsen und – soweit vorgesehen – den Anschluß für die Fernbedienung, den VHF- und UHF-Kanalwähler mit Abstimmechanik beziehungsweise Tastenaggregat, den Netzteil sowie die Regler für Lautstärke, Kontrast und Helligkeit. Bei mehreren Modellen sind Lautstärke- und Helligkeitsregler mit Klang- und Brillanzschalter kombiniert. Der Lautstärkeregler sitzt auf einer kleinen Platine, die auch die Bauelemente des NF-Eingangs trägt. Regler und Platine sind abgeschirmt.

Auf der Netzteilplatine befinden sich Sicherung, Störschutzfilter, Siliziumgleichrichter mit Schutzwiderstand und Spannungsteiler für die Stromversorgung der Tuneraggregate. Der Ladekondensator ist als Einzelkapazität an thermisch günstiger Stelle im Bedienungsteil untergebracht.

Mit den verschiedenen Tunerkombinationen und Varianten der Bedienungselemente ergeben sich mehrere Ausführungsformen für die Seitenteile, wie sie zum Beispiel die Bilder 1c, 1d, 1e und 1g zeigen.

Universalchassis

Das Universalchassis besteht also – abgesehen von Lautsprechern und Bildröhre – aus drei Baugruppen: dem Seitenteil, der Verstärkerplatine und der Ablenkplatine. Technologisch sind zwei Platinen mittlerer Größe in der Fertigung einfacher zu handhaben als eine große Platte, zumal die Einzelrahmen gleichartig sind. Bei der üblichen Bauweise könnte man die beiden Einzelrahmen in einem großen Rahmen zusammenfassen und diesen dreh- oder schwenkbar anordnen, zweckmäßiger ist es aber, die beiden Einzelrahmen als Drehflügel auszubilden (Bild 2).

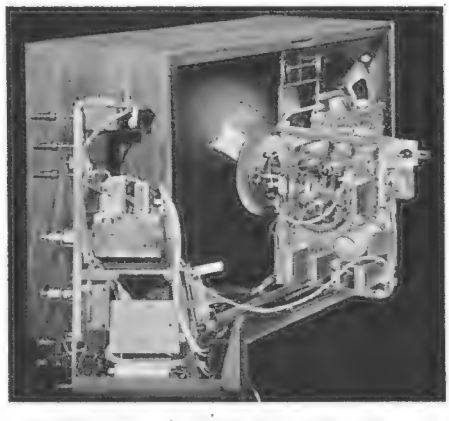


Bild 2. Haltevorrichtung für die Schwenkrahmen. Im Vordergrund das ausgebaute Seitenteil

In einem Kunststofflager sitzt ein U-förmiger, nach oben offener Metallbügel, auf dessen Schenkeln die beiden Flügel drehbar angeordnet sind. Ein zweiteiliges, verschiebbares Kunststoffteil (mit Kunststoff vermeidet man eine Kurzschlußwindung im Ablenkfeld) überbrückt die obere Seite des Metallbügels und greift mit Zapfen in die Gehäusedecke. Den unteren Teil des U-Bügels überbrückt eine Traverse, an deren Ende Blattfedern eingelegt sind. In ihre Aussparungen rasten die Drehflügel ein, und die Oberkanten sind zusätzlich mittels zweier Riegel gehalten, die durch Flügelschrauben arretiert werden. Die Bauelemente sind in Richtung zur Bildröhre montiert. Damit ergibt sich die geringste Bautiefe, und außerdem weist die servicewichtige Lötseite nach außen. Der Ausbau der Drehflügelkonstruktion kann durch Lösen von nur zwei Schrauben im Kunststofflager des U-Bügels erfolgen.

Die Lagerung des U-Bügels erlaubt nach Lockern der Schrauben im Kunststoffschieber ein zusätzliches Ausschwenken der Drehflügelanordnung. Dieser Zustand ist beim Ausbau der Bildröhre vorteilhaft. Nach Lösen von vier Kordelschrauben

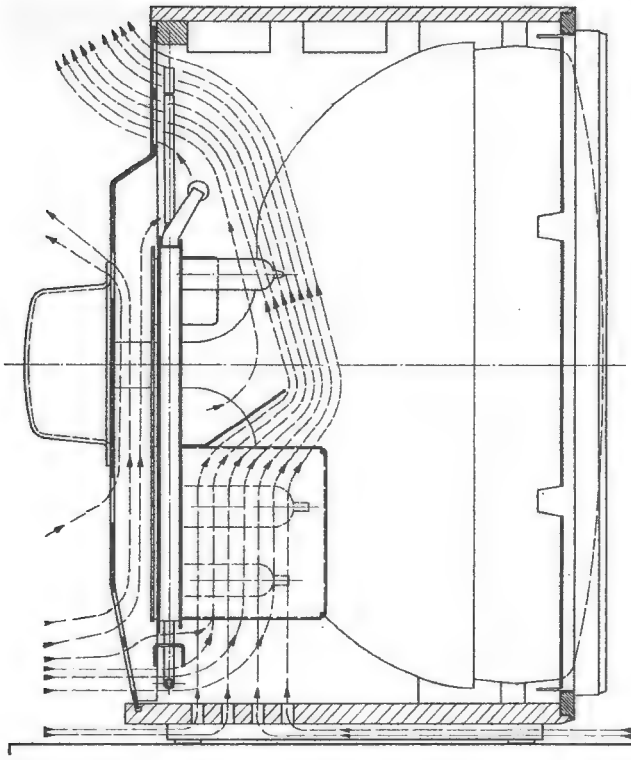
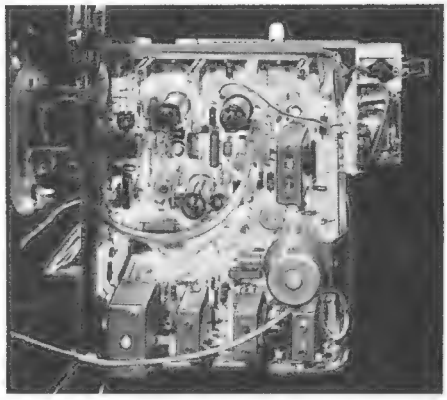


Bild 3. Schematische Darstellung des Wärmestroms bei Konvektionskühlung ◀

Bild 4. Mit Hilfe einer Lichtquelle werden die Leitungszüge der Platine auf der Bestückungsseite sichtbar ▶



wird der Lautsprecher entfernt, so daß die Bildröhre dann ohne Ausbau weiterer Teile herausnehmbar ist.

Die Abführung der Verlustwärme geschieht besonders wirkungsvoll durch Konvektion. Bild 3 zeigt die schematische Darstellung der Strömungsverhältnisse.

Leichter Service

Die beschriebene Chassisanordnung erlaubt trotz zahlreicher Variationen eine rationelle Fertigung und bietet außerdem viele Service-Erleichterungen. Die herausgeschwenkten, feststellbaren Flügel nehmen im Vergleich zu einem Einplatinenchassis nur wenig Platz in Anspruch und ermöglichen die mühelose Durchprojektion der Leitungszüge (Bild 4). Löt- und Bestückungsseite sind gleichzeitig zugänglich (bequemer Abgleich und Austausch von Schaltelementen). Alle drei Baugruppen haben zugentlastete Steckverbindungen und können daher leicht voneinander getrennt werden.

Auch das Seitenteil kann nach Lösen von zwei unverlierbaren, in Isoliertrichtern geführten Schrauben leicht herausgezogen werden. Entsprechend lange Verbindungsleitungen gewähren gute Zugänglichkeit im betriebsfähigen Zustand.

Der Zeilentransformator ist ebenfalls steckbar, und die Abschirmhaube wird durch eine unverlierbare Feder gehalten. Für den Bildröhrenwechsel ist keine Demontage des Chassis notwendig. Die für den Abgleich und die Kontrolle des Empfängers wichtigen Meßpunkte sind zu einer Teststiftreihe zusammengefaßt. Außerdem ist die Bestückungsseite mit den Symbolen, Konturen und Positionszahlen der Schaltelemente bedruckt und die Lötseite mit den Bezeichnungen der Röhren, Einstellregler, Stecker und Teststifte versehen.

Das Chassis bleibt auch im ausgebauten Zustand standfest, da das Kunststofflager als Fuß ausgebildet ist.

Elektronenrechner im Schulwesen

In zunehmendem Maße wird die Automation zu Hilfe genommen, um den überlasteten Lehrkräften und Schulverwaltungsbehörden angesichts der überfüllten Lehranstalten und des ständig wachsenden Lehrstoffs die Arbeit zu erleichtern. In zahlreichen amerikanischen Schulen und Universitäten hat bereits eine Umgestaltung des Unterrichtsprogramms durch Fernsehübertragungen, Lehrmaschinen und programmierte Elektronenrechner eingesetzt.

Computer vermitteln Lehrstoff

Ein Experimentierprogramm, das herausfinden soll, wie weit die Möglichkeiten eines Elektronenrechners dem individuellen Lernverhalten – vom Kindergarten bis zur hochqualifizierten Lehrstätte – entgegenkommen, wurde kürzlich an der Florida State University (FSU) in Angriff genommen. Das Forschungsexperiment verwendet eine schreibmaschinenähnliche Eingabetastatur, die durch Telefonleitung über eine Entfernung von fast 2000 km mit einem *IBM*-Datenverarbeitungssystem im Forschungszentrum in Yorktown Heights, N. Y., verbunden ist.

Beim FSU-Experiment probiert man eine mit Computerhilfe arbeitende Lehrmethode aus, die es dem Erzieher ermöglicht, Instruktionsmaterial, Fragen und Hinweise in einen Rechner einzugeben, der sie dann den Studenten auf selbstschreibenden Maschinen oder anderen Geräten präsentiert. Tempo und Aufbau eines solchen Lehrgangs passen sich dabei genau der Aufnahmefähigkeit des Studenten an.

Der für den Computer aufbereitete Lehrstoff wird von den Kursleitern zusammengestellt, redigiert und eingeteilt. Der Kursleiter muß dabei in doppelter Hinsicht qualifiziert sein: Er muß sein Sachgebiet beherrschen und über die Lerngewohnheiten der Studierenden orientiert sein. Die Antworten, die jeder Student in die Schreibmaschine eingibt, vergleicht der Computer mit den richtigen Lösungen, die er gespeichert hat. Außerdem werden die Leistungen der einzelnen Studenten im Speicher festgehalten. Hierdurch ist es möglich, das Materialangebot dem individuellen Lernverhalten anzupassen.

Nach Empfang der Instruktion durch den Rechner schreibt der Student, seinem Lehrplan gemäß, Namen, Matrikelnummer und Titel des Lehrgangs in ein Eingabegerät. Der Computer kontrolliert diese Angaben automatisch und prüft nach, wie weit der Student in dem betreffenden Kurs fortgeschritten ist. Erst danach liefert er die nächste Lektion, und zwar in einer Form, die im allgemeinen der spezifischen Lernweise des Studenten angemessen ist: Entweder bestimmt dieser selbst die Zeitdauer, oder er hält sich an eine vorgeschriebene Länge. Als nächstes druckt die Schreibmaschine unter der Kontrolle des Computers Fragen aus. Wenn diese von dem Studierenden über die Tastatur des Eingabegeräts richtig beantwortet werden, setzt der Computer von sich aus die Lektion fort. Für den Fall einer Fehlbeantwortung versorgt der Computer den Studenten, der zurückgeblieben ist, mit weiteren Informationen. Dabei wird der Lehrstoff wiederholt, durch zusätzliche Zwischenfragen vertieft und hierdurch dem Studenten in gemäßigterem Tempo verständlich gemacht.

Außer dem Zweck, die Möglichkeiten eines Elektronenrechners in der Vermittlung von Lehrstoff kennenzulernen, liefert das Projekt den Fakultätsmitgliedern von Universitäten aufschlußreiche Angaben über den Lernprozeß der Studenten. Dadurch wird es den Erziehern möglich, sich mit den charakteristischen Merkmalen individueller Lehrmethoden und ihrem zweckmäßigsten Einsatz in der Praxis vertraut zu machen.

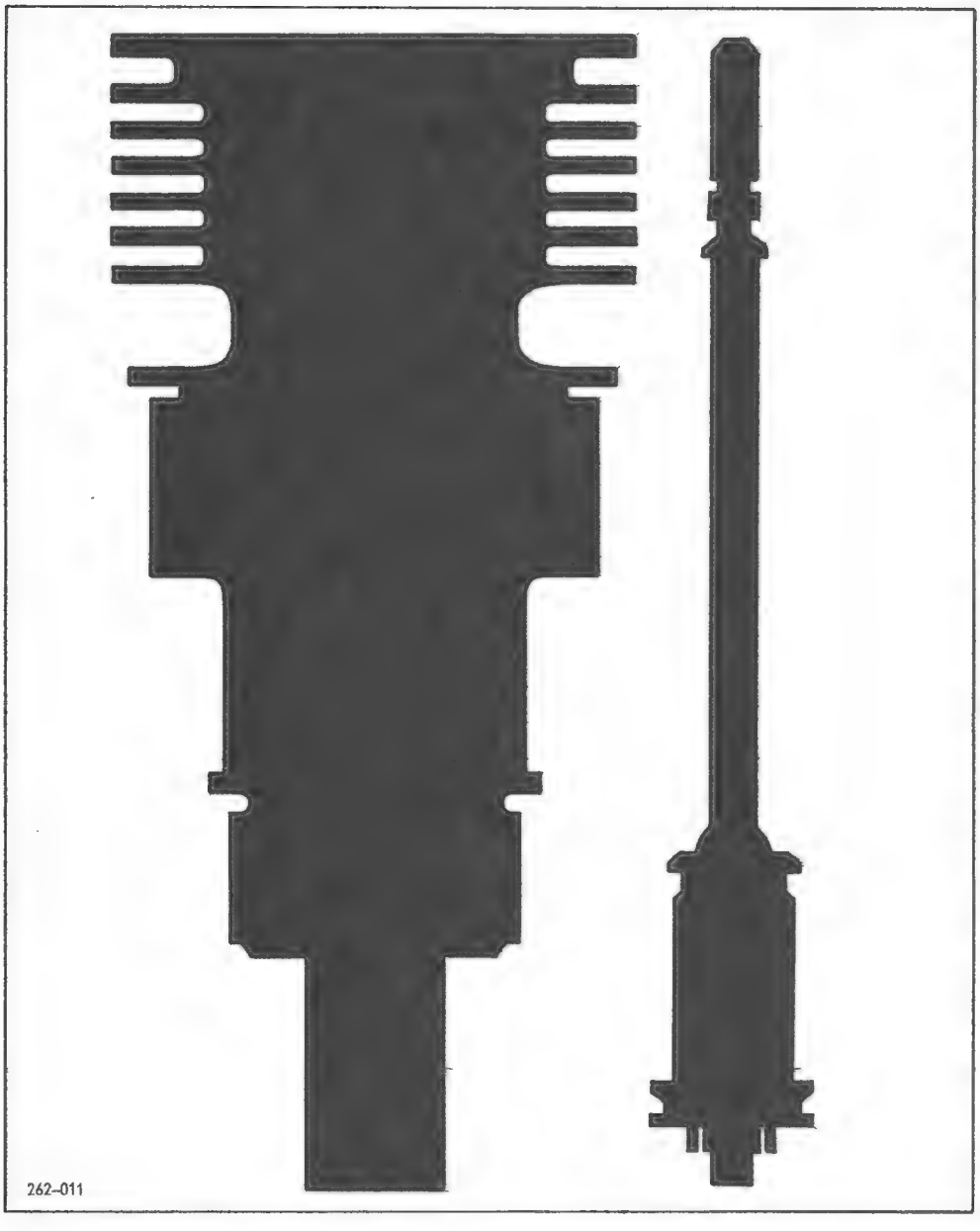
Neue Programmhilfe für programmierten Unterricht

Für Lehrkräfte, die – in Verbindung mit elektronischen Rechenanlagen – neue Unterrichtsmethoden versuchsweise ausprobieren wollen, wurde kürzlich von der *IBM* eine neue Programmhilfe entwickelt. Es handelt sich hierbei um eine neue, speziell für diesen Zweck geschaffene Programmiersprache (Coursewriter) und ein Steuerprogramm (Operating system for computer assisted instruction). Geschrieben wurde diese Programmhilfe für die elektronischen Datenverarbeitungssysteme „IBM 1440" und „IBM 1401". „Coursewriter" und „Operating system" bedeuten für den Lehrer, daß er in kurzer Zeit – in Verbindung mit dem Rechner – neue Kurse für seine Studenten schreiben und überprüfen kann.

Der „Coursewriter" besteht aus einem speziellen Vokabular, das der Lehrer benutzen kann, um das Unterrichtsmaterial vorzubereiten und in den Rechner einzugeben, ohne genaue Kenntnisse der Funktionsweise einer elektronischen Datenverarbeitungsanlage haben zu müssen.

Das „Operating system", das einen Teil der neuen Programmhilfen darstellt, nimmt dem Lehrer Bedienungsarbeiten beim Einsatz der Maschine ab. Er kann neuen Lehrstoff aufbereiten und in den Rechner eingeben, während dieser gleichzeitig von Studenten über andere Ausgabeeinheiten zum Lernen benutzt wird. Außerdem bereitet das „Operating system" Berichte über den Wissensstand der Studenten und das Unterrichtsmaterial vor. (Nach *IBM*-Unterlagen)

SIEMENS



Siemens-Sende- und Spezialröhren

Sende- und HF-Generatorröhren
Strahlungs-, Luft-, Wasser- und Verdampfungskühlung, Glas- und Keramiktechnik

Spezialverstärker- und Weitverkehrsröhren
Vielseitiges Typenprogramm für Elektronik und Nachrichtentechnik
Lange Lebensdauer und hohe Zuverlässigkeit

Nuvistoren

Stabilisatorröhren

Hochspannungsgleichrichter

Stromtore

Scheibentrioden – Scheibentetroden
in Metall-Keramik-Ausführung bis 9 GHz

Reflexklystrons
als lineare Modulatoren von 3,6 bis 6 GHz

Wanderfeldröhren
für Richtungsfunksysteme und Fernsehsender von 0,5 bis 7,3 GHz und von 5 W bis 2 kW

Rückwärtswellen-Oszillatoren
elektrisch durchstimmbar von 26,5 bis 90 GHz

Resonanz-Rückwärtswellen-Oszillatoren
elektrisch und mechanisch abstimmbar von 6,5 bis 40 GHz

SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT · WERNERWERK FÜR BAUELEMENTE · MÜNCHEN

E. HERX

Moderne Fernsehempfangstechnik

Für den jungen Service-Techniker zusammengestellt

Fortsetzung von FUNK-TECHNIK Bd. 20 (1965) Nr. 7, S. 273

3.3. ZF-Verstärker

3.3.1. Aufbau

Vom Kanalwähler gelangt das Zwischenfrequenzsignal über ein Brückenfilter zur ersten ZF-Stufe (Bild 29). In der Brücke liegen zwei Sperrkreise, die den Nachbartonträger *NT* = 31,9 MHz (*L 306, C 306*) um mehr als 50 dB und den Nachbarbildträger *NB* = 40,4 MHz (*L 307, C 307*) um mehr als 60 dB dämpfen (s. Bild 10c). Am Gitter ist eine Falle für den Eigenton (*L 301, C 302*) angeordnet, die 33,4 MHz um 26 dB absenkt. Mit *C 301* kann man die Ankopplung und damit die Absenkung festlegen. Vielfach wird ein dreistufiger Verstärker mit der Bestückung 2 × EF 183, EF 80 verwendet. Die Schwingkreise sind oft auf verschiedene Frequenzen abgestimmte Einzelkreise. Die maximale Verstärkung ist hier etwa 2 × 30 dB + 20 dB = 80 dB. Die ersten beiden Stufen werden um maximal je 20 dB geregelt. Bei einem Standardempfänger könnte man sich mit einem zweistufigen ZF-Verstärker begnügen. Die mittlere Stufe würde dann entfallen, und die letzte wäre mit einer EF 184 zu bestücken. Dabei kann man eine ZF-Verstärkung von 66 dB erreichen. Mit einer HF-Vorverstärkung von 40 dB ergibt das eine Gesamtverstärkung von 106 dB.

Allgemein bestimmt man Bandbreite und Resonanzfrequenzen der Schwingkreise eines mehrstufigen HF-Verstärkers mit versetzten Einzelkreisen aus einem Kreisdiagramm (Bild 30). Auf der *f*-Achse wird über der gewünschten Bandbreite ein Halbkreis gezeichnet. Bei *n* Stufen teilt man dann den Kreisbogen in $2 \cdot n$ Teile und fällt vom 1., 3., 5. usw. Teilungspunkt (also von jedem ungeradzahligen Teilungspunkt) jeweils das Lot auf die *f*-Achse. Die Länge jedes Lotes entspricht der halben Bandbreite einer Verstärkerstufe, während sein Schnittpunkt mit der *f*-Achse die Resonanzfrequenz angibt. Beim Fernseh-ZF-Verstärker ergibt sich infolge des Restseitenbandverfahrens die Notwendigkeit einer abgeschrägten Flanke (Nyquistflanke), wodurch der Bildträger um 6 dB gegenüber der Mittenfrequenz abgesenkt wird. Der Tonträger ist um 26 dB, Nachbarton- und Nachbarbildträger sind um mehr als 50 dB abgesenkt. Wegen dieser Besonderheiten muß man die genauen Resonanzfrequenzen und Bandbreiten der Einzelkreise in Laboratoriumsversuchen ermitteln.

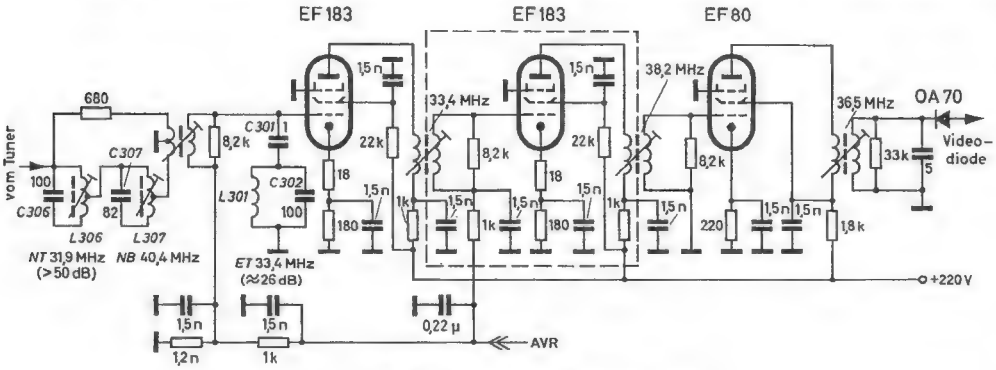


Bild 29. Schaltung des ZF-Verstärkers

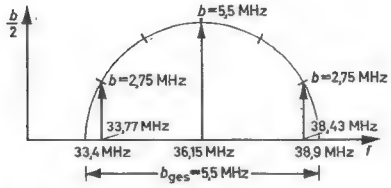


Bild 30. Kreisdiagramm zur Berechnung eines dreistufigen HF-Verstärkers mit versetzten Einzelkreisen

3.3.2. Videogleichrichtung

Wie bereits angegeben, arbeitet der Fernsehsender nach dem Restseitenbandverfahren. Würde diese Senderausstrahlung amplitudengetreu bis zum Videogleichrichter übertragen werden, so hätten die Bildfrequenzen bis 1,25 MHz nach der Gleichrichtung eine doppelt so große Amplitude wie die im unteren Seitenband fehlenden höheren Frequenzen (Bilder 31a und b). Daher wird die Flanke der ZF-Durchlaßkurve in der Umgebung des Bildträgers abgeschrägt (Bild 31c), so daß der Bildträger um 50 % (6 dB) der Maximalverstärkung abgeschwächt wird. Diese Flanke nennt man Nyquistflanke und den Ort des Bildträgers auf der Mitte der Flanke den Nyquistpunkt. Bei der Videogleichrichtung (Bild 31d) addieren sich dann die Restamplituden des unteren Seitenbandes (*I*) zu den verkürzten Amplituden (*II*) des oberen Seitenbandes. Auf diese Weise ergeben sich nach der Gleichrichtung gleichmäßige Amplituden für alle Frequenzen von 0 ... 5 MHz.

An Hand von Bild 32 soll die Videogleichrichtung näher erläutert werden. Der Schwingkreis *L 335, C 335* überträgt alle Zwischenfrequenzen von etwa 33 ... 40 MHz. Führt man der Videodiode *D 1* das amplitudenmodulierte ZF-Signal (Bild 33a) zu, so fließt nur bei den negativen Halbwellen der Trägerschwingung Strom durch *D 1* in den Kondensator *C 336*. Da die Zeitkonstante $\tau = R_i \cdot C\,336$ (R_i ist der Innenwiderstand des Gleichrichterkreises) sehr klein ist, wird *C 336* jeweils auf die Spitzenspannung des Bild-ZF-Trägers aufgeladen. *R 337* stellt den Arbeitswiderstand der Diode dar. *L 336* und *C 343* bilden einen Serienresonanzkreis mit der Resonanzfrequenz 6,5 MHz. An *C 343* ergibt sich dann infolge Spannungsüberhöhung eine Anhebung der hohen Bildfrequenzen, während Bild-ZF-Reste ausgesiebt werden, weil *C 343* bei 38,9 MHz praktisch

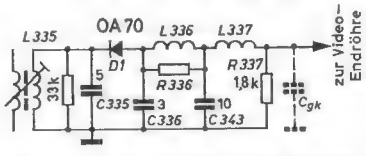


Bild 32. Schaltung des Videogleichrichters

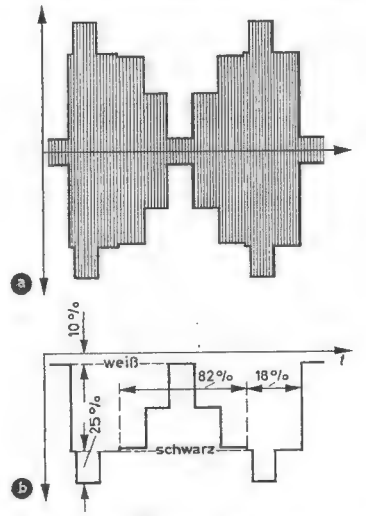


Bild 33. a) ZF-Signal an der Videodiode, b) gleichgerichtetes Videosignal

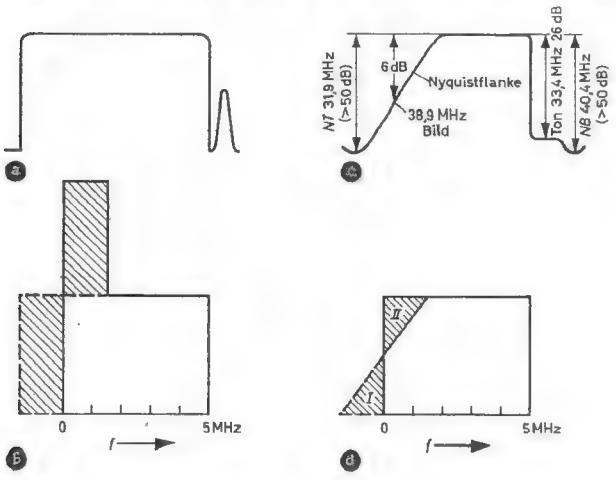


Bild 31. a) vom Sender ausgestrahltes Frequenzband, b) Frequenzband gemäß Bild 31a nach der Gleichrichtung bei amplitudengetreuer Verstärkung im Empfänger, c) Durchlaßkurve des ZF-Verstärkers, d) Frequenzband nach der Gleichrichtung, wenn der ZF-Verstärker eine Durchlaßkurve nach Bild 31c hat

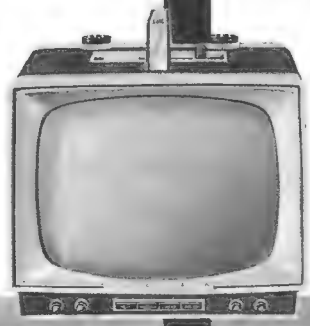
Gemessen am Rauminhalt, ist der "Große"

zweifellos günstiger

Aber wer kalkuliert schon so? Schließlich wollen Ihre Kunden das für sie zweckmäßigste Gerät. Und in puncto Unabhängigkeit und Vielseitigkeit ist die Konzeption von OPTAPORT nun einmal die einzig richtige — wegen der handlichen Proportionen, wegen der Betriebsmöglichkeit über Netz, Batterie und Autobatterie und wegen der Kombination von Fernseh- und UKW-Rundfunkteil. Kunden, die ein Zweitgerät suchen, Kunden mit Wochenendhaus, Caravaning- oder Campingfreunde, kurz gesagt, alle, die ein Gerät zum Mitnehmen wollen, kaufen deshalb nicht nach Rauminhalt. Sie sind typische OPTAPORT-Kunden — froh, daß es diesen Universal-Empfänger gibt.

Als "Familien-Fernsehgerät" ist natürlich der "Große", ARISTOKRAT, das Richtige. Dieser neue Spitzenempfänger der Saison 1965/66 läßt keine Wünsche offen; er bietet ein Höchstmaß an Heimkomfort. 65-cm-Panorama-Großbild, 8fach-Tastentuner, zwei große Konzertlautsprecher (einer strahlt nach vorn ab), tastengesteuerter Scharfzeichner, das sind nur einige Beispiele aus der Fülle brillanter Daten.

Spitzenempfänger der Saison 1965/66
ARISTOKRAT



Die tragbare Fernseh-Rundfunk-Kombination — OPTAPORT 305

LOEWE OPTA

Berlin/West
Kronach
Düsseldorf

einen Kurzschluß darstellt. Die Drossel *L 337* bildet mit der Gitter-Katoden-Kapazität der Video-Endröhre ebenfalls einen Serienkreis (Resonanzfrequenz etwa 8 MHz), der nochmals die höchsten Bildfrequenzen anhebt und ZF-Reste nach Masse ableitet. Mit *R 336* und *R 337* kann die Anhebung variiert und außerdem können Ein- und Ausschwingvorgänge unterdrückt werden. An *R 337* steht zur Steuerung des Videoverstärkers ein Signal nach Bild 33b zur Verfügung.

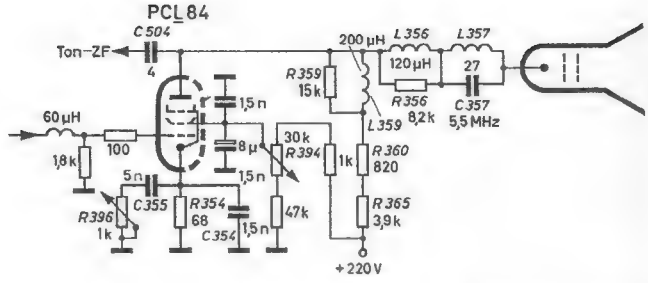


Bild 34.
Schaltung der Video-Endstufe

3.3.3. *Differenzfrequenz oder Ton-ZF*

Die Gewinnung der Ton-ZF erfolgt durch additive Mischung von ZF-Bild- und ZF-Tonträger. Diese beiden Frequenzen überlagern sich nämlich im Kreis *L 335, C 335*, und die dabei auftretende Überlagerung mit Schwebung wird gleichzeitig mit dem ZF-Signal gleichgerichtet. Dadurch erhält man als Ton-ZF die Differenzfrequenz von 5,5 MHz zwischen ZF-Bild- und ZF-Tonträger.

Das für eine einwandfreie additive Mischung erforderliche Amplitudenverhältnis wird durch die Durchlaßkurve des ZF-Verstärkers (Bild 31c) sichergestellt, durch die der Tonträger gegenüber dem Bildträger um 20 dB abgesenkt ist. Da außerdem der Tonsender nur mit der halben Amplitude des Bildsenders sendet, ergibt sich ein Amplitudenunterschied der beiden Trägerfrequenzen von 20 dB + 6 dB = 26 dB ≙ 20 : 1.

Die 5,5-MHz-Differenzfrequenz wird durch die Serienkreise *L 336, C 343* und *L 337*, C_{gk} ausgesiebt. Für diese Frequenz entsteht an *C 343* und C_{gk} eine Spannungsüberhöhung. Die anderen (höheren) Kombinationsfrequenzen werden durch *C 343* und C_{gk} kurzgeschlossen. Auf diese Weise gelangt außer dem Bildsignal 0 ... 5 MHz nur die gewünschte 5,5-MHz-Differenzfrequenz, die den Amplitudenschwankungen des BAS-Signals (Bild-Austast- und Synchronsignal) überlagert ist, zur weiteren Verstärkung an die Video-Endstufe.

Bei verschiedenen Spitzengeräten erfolgt die additive Mischung von Bild- und Tonträger mit einer besonderen Diode. Da hierbei unter besonders ungünstigen Umständen infolge Mischung der ersten Oberwellen von 36,15 MHz (Bildträger mit 2,75 MHz moduliert) und 33,4 MHz (Tonträger) die Kombinationsfrequenz 5,5 MHz und damit die Ton-ZF entstehen könnte, wird die Frequenz 36,15 MHz vor dieser Mischstufe abgeschwächt.

3.3.4. *Videoverstärker*

Vom Videogleichrichter gelangt das Videosignal mit der überlagerten Ton-ZF zum Gitter der Video-Endröhre PCL 84 (Bild 34). Mit *R 394* kann man die Schirmgitterspannung und damit die Verstärkung der Röhre ändern (Kontrastregler). Den Außenwiderstand des Videoverstärkers bilden *L 359, R 359, R 360* und *R 365*. Mit *L 359* werden die hohen Frequenzen angehoben. Alle diese Korrekturmaßnahmen dienen dazu, das ursprüngliche Verhältnis der einzelnen Frequenzen bezüglich Amplitude und Phase wiederherzustellen.

Das ist unter anderem auch Aufgabe der Katodenkombination *R 354, C 354*. Hierbei handelt es sich um eine frequenzabhängige Gegenkopplung, die die Frequenzen oberhalb der Grenzfrequenz von etwa 1,5 MHz anhebt. Mit dem Brillanzregler *R 396* kann man zusätzlich noch *C 355* parallel schalten und damit die hohen Frequenzen so stark anheben, daß im Bild Reliefbildung auftritt. Das Bild wird dann oft subjektiv schärfer empfunden. Das Videosignal steht an der Anode der Video-Endröhre positiv gerichtet mit etwa 40 V_{ss} zur Verfügung. Die Ton-ZF gelangt über den Kondensator *C 504* zum Ton-ZF-Verstärker.

3.3.5. *Bildröhre*

Bildröhre und Video-Endstufe sind galvanisch gekoppelt (Bild 35), so daß auch die mittlere Helligkeit (Gleichstromanteil des Videosignals) jeder Zeile übertragen wird.

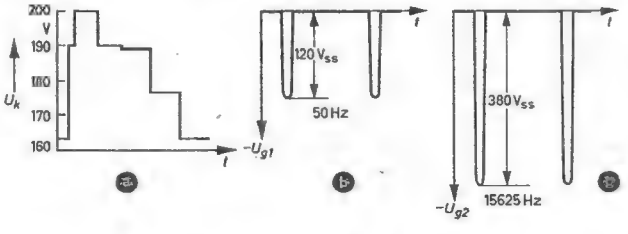


Bild 36. a) Videosignal an der Katode der Bildröhre, b) Bildrücklauf-Austastung am Wehneltzylinder, c) Zeilenrücklauf-Austastung am Gitter 2

Zwischen der Video-Endstufe und der Katode der Bildröhre liegen der 5,5-MHz-Sperrkreis *L 357, C 357*, der die Ton-ZF von der Bildröhre fernhält, und die mit *R 356* bedämpfte Korrekturspule *L 356*, die in Verbindung mit dem induktiven Anteil des Sperrkreises (bei Frequenzen unter 5,5 MHz) und der Gitter-Katoden-Kapazität der Bildröhre eine Anhebung der höchsten Bildfrequenzen bewirkt. Die Größe des Videosignals an der Katode der Bildröhre ist abhängig von der Einstellung des Kontrastreglers *R 394*, jedoch unab-

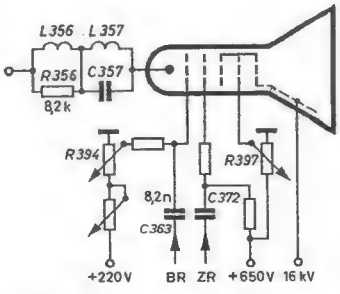


Bild 35. Schaltung der Bildröhre

hängig (bis zu einer gewissen Grenze) von der Feldstärke des Senders.

Dem Wehneltzylinder (Gitter *1*) der Bildröhre wird die Spannung vom Schleifer des Helligkeitsreglers *R 394* zugeführt. Stellt man diese zum Beispiel auf 140 V ein, so bedeutet das, daß bei einem Videosignal nach Bild 36a für Schwarz 140 V — 190 V = —50 V und für Weiß 140 V — 165 V = —25 V Gittervorspannung vorhanden sind. Während des Bildrücklaufs wird dem Wehneltzylinder über *C 363* zusätzlich der Bildaustastimpuls von 120 V_{ss} (Bild 36b) zugeführt. Dabei erreicht die Gitterspannung 140 V — 190 V — 120 V = —170 V, so daß die Bildröhre mit Sicherheit gesperrt ist.

Am Gitter *2* liegen + 650 V und über *C 372* der Austastimpuls für den Zeilenrücklauf (Bild 36c). Wegen der geringen Steuerwirkung dieses Gitters benötigt man hier einen Impuls von — 380 V_{ss}. Die Gitter *3* und *5* erhalten zur Beschleunigung des Elektronenstrahls 16 kV Hochspannung. Zusammen mit dem Gitter *4* bilden sie eine elektronische Linse, die den Strahl bündelt (fokussiert). Die Fokussierung läßt sich mit *R 397* einstellen. In Stellung „Zeilenfrei" wird dem Fokussiergitter *4* eine aus dem Zeilenrücklauf gewonnene negative Spannung von etwa — 500 V zugeführt, die den Elektronenstrahl so verformt, daß die Zeilenstruktur verschwindet. (Fortsetzung folgt)

Bitte zu notieren

Die FUNK-TECHNIK ist zu erreichen ...

... ab sofort unter der neuen **Telefonnummer: (0311) 4121031**

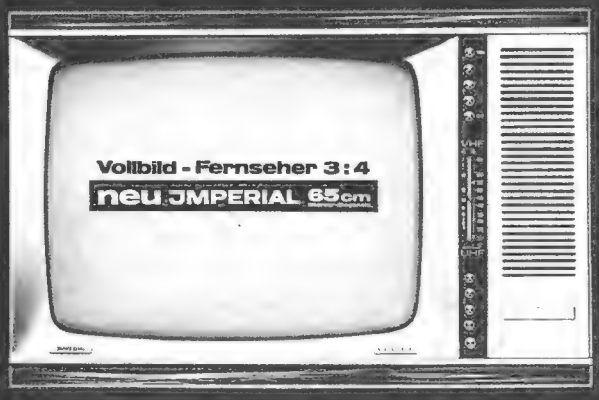
... ab 1. 5. 1965 mit dem neuen Namengebertext für

Fernschreiber: 01 81 632 vrfkt

VERLAG FÜR RADIO-FOTO-KINOTECHNIK GMBH

BERLIN-BORSIGWALDE · Postanschrift: 1 BERLIN 52

... und das sind die Favoriten des großen Messe-programms von



Kuba

JMPERIAL

Weitere interessante Modelle - wie gewohnt - in Halle 11/23

Hannover-Messe 1965 · Vorbericht

Rund 5800 Aussteller, darunter mehr als 1400 Unternehmen aus 29 Staaten des europäischen und überseeischen Auslands, präsentieren auf der diesjährigen Hannover-Messe vom 24. April bis 2. Mai ihre vielfältigen Erzeugnisse. Rundfunk-, Fernseh-, Magnetton- und Phonogeräte sind im wesentlichen wieder in Halle 11 zu finden. In der neuerbauten Halle 11 A sowie im Zwischengeschoß des Messehauses 12 werden elektronische Bauelemente und Baugruppen sowie elektronische Meß- und Regelgeräte gezeigt.

Verschiedene Neuheiten sind in Sonderbeiträgen dieses Heftes vorgestellt. Die nachstehenden Vorberichte informieren darüber hinaus kurz über einige Einzelheiten aus dem jeweiligen Ausstellungsprogramm, soweit Unterlagen der Firmen bis Redaktionsschluß vorlagen. Die ausführliche Berichterstattung bleibt Neuheitenschauen späterer Hefte vorbehalten.

Accumulatorenfabrik Sonnenschein GmbH

Bei den kleinen Spezialakkumulatoren wurde die „dryfit"-Batterie „2 Gx 3" (4 V, 2,6 Ah) neu in das Fertigungsprogramm aufgenommen. Die für „dryfit"-Akkumulatoren geeignete elektronische Ladevorrichtung wurde weiterentwickelt und arbeitet jetzt ohne mechanische Kontakte. Der Ladezustand der Batterien wird mittels Signallampen angezeigt. In das Fertigungsprogramm wurden auch Kraftfahrzeugbatterien für Fahrzeuge aus japanischer Fertigung aufgenommen, um der steigenden Nachfrage für die Ersatzbestückung zu entsprechen.

AEG

Der photoelektronische Empfänger „Vibrachopper" für infrarote Strahlung hat einen Bleisulfid-Photowiderstand, in dessen Strahlengang ein elektromechanisch angetriebenes Schwingsystem angeordnet ist. Die periodisch unterbrochene Strahlung moduliert den durch den Photowiderstand fließenden Gleichstrom, so daß das Signal vom Dunkelstrom unabhängig ist. Die geometrische Ansprechgenauigkeit ist etwa 10 Bogenminuten, der Sichtbereich ungefähr 1°.

Siliziumgleichrichter kleinerer Leistung (0,5 ... 2,5 A) werden jetzt in Diffusionstechnik hergestellt. Die Reihe der Silizium-Kleingleichrichter im Kunststoffgehäuse für gedruckte Schaltungen ist um neue Typen erweitert worden. Neu ist auch der hochsperrende Thyristor für Nennspannungen von 400 ... 1000 V und einen Dauergrenzstrom von 170 A.

Für Forschung und Entwicklung ist das Vielfachmeßgerät „Multimeter 35" geeignet. Es ermöglicht in 35 Meßbereichen Spannungsmessungen zwischen 10 mV und 100 V bei 10^{11} Ohm Eingangswiderstand, Strommessungen im Bereich 10^{-13} ... 10^{-7} A sowie Widerstandsmessungen von 10^{8} ... 10^{14} Ohm. Eine elektronische Stoppuhr, die sich besonders für die Eichung von Elektrizitätszählern eignet, ist volltransistorisiert und kann als Einschub für Zählerprüfstände geliefert werden.

Agfa-Gevaert AG

Als interessante Neuheit stellt die *Agfa-Gevaert AG* zur Hannover-Messe das neuentwickelte Video-Magnetband „PEV 385" für Heimbildbandgeräte vor. Das 1" breite Band wird auf Spulen von 20 cm Durchmesser geliefert und ermöglicht bei 19 cm/s Bandgeschwindigkeit eine Bildaufzeichnungsdauer von 45 min.

Blaupunkt

Das Fernsehempfängerprogramm 1965/66 von *Blaupunkt* umfaßt insgesamt 12 Modelle. Alle Geräte sind mit einem Einheitschassis ausgestattet, das für die Modelle der Luxusklasse durch Automatik-Zusatzplatinen und ein erweitertes Bedienungsteil ergänzt wird. Die Empfänger haben einen VHF/UHF-Einblocktuner und Programmwahltasten. Drei Geräte („Colorado 75.370", „Sevilla 75.450" und „Tirol 75.750") werden mit 65-cm-Bildröhren geliefert, während der Portable „Java 75.050" mit einer 47-cm-Röhre bestückt ist. Gegenüber den Geräten des Vorjahrs enthalten nun auch die Video-Endstufe und die Regelstufe Transistoren. Der große Regelumfang (70 dB) ermöglicht auch bei sehr unterschiedlichen Feldstärken eine gleichbleibende Bildqualität, was sich beim Umschalten auf die verschiedenen Programme vorteilhaft bemerkbar macht.

Brown, Boveri & Cie.

Neben zahlreichen Geräten für die Starkstrom- und Hochspannungstechnik zeigt *BBC* in Hannover auch einen thyristorgespeisten Gleichstromantrieb für Tiefdruck-Rotationsmaschinen mit digitaler Drehzahlanzeige. Die beiden 40-kW-Nebenschlußmotoren werden über je einen Thyristor-Baustein gespeist und können im Verhältnis 1 : 70 geregelt werden. Mit Hilfe einer digitalen Drehzahldifferenz-Meßeinrichtung, die aus dem Geräteprogramm der *BBC*-Elektronik zusammengestellt ist, können die Antriebe auf gleiche Drehzahl gesteuert und danach gekuppelt werden. Für die zeitbezogene Drehzahlmessung eignet sich als Normal eine Kleinquarzuhr oder ein besonderer Impulsgeber.

DeTeWe

Der von *DeTeWe* zusammen mit der Deutschen Bundesbahn entwickelte und in Hannover erstmals gezeigte Funkvermittlungsfernsprecher ist das Verbindungsglied zwischen Funk- und Drahtfernsprechnetz. Mit seiner Hilfe können beispielsweise Funk- und Drahtgespräche abgefragt und miteinander verbunden oder weitervermittelt werden. Durch diese Einrichtung wird eine unmittelbare Verbindung zwischen dem Einsatztrupp und den zuständigen Dienststellen beziehungsweise den Starkstrom-Schaltstellen der Bundesbahn, die über Funk nicht direkt erreichbar sind, hergestellt. Der Funkvermittlungsfernsprecher, zu dem auch die sogenannte abgesetzte Funkstelle gehört, hat sich bei der Unterhaltung des Starkstrom- und Fahrleitungsnetzes sowie beim Entstörungsdienst bereits gut bewährt.

Elac

Elac zeigt auf der Hannover-Messe unter anderem den Hi-Fi-Stereo-Plattenspieler „Miracord 40", der mit einer Stapelachse auch als Wechsler verwendbar ist. Als Abtaster wird das Stereo-Magnetsystem „STS 220" mit Diamantnadel verwendet. Der Plattenspieler ist eine Spezialausführung des bereits bekannten Wechslers „Miracord 10 H" und hat eine automatische Aufsetzvorrichtung. Der Aufsetzpunkt für die verschiedenen Plattendurchmesser ist mittels Drucktasten wählbar. Zum Anschluß an Rundfunkgeräte ohne Entzerrervorverstärker ist ein mit Transistoren bestückter Schneidkennlinienentzerrer lieferbar.

Elesta AG

Elesta stellt in Hannover erstmals ein vollständig neues Zählerprogramm für die industrielle Zähl-, Meß-, Steuerungs- und Regelungstechnik vor. Die wichtigsten Typen sind der einfache Vorwahlzähler (4 Dekaden) „CP 4 1 A 01", das universelle Vorwahlzähler-Präzisionszeitrelais mit einfacher Vorwahl „CPT 4 1 A 01" und das universelle Vorwahlzähler-Präzisionszeitrelais mit doppelter Vorwahl „CPT 4 2 A 01". Alle Zähler haben eine maximale Zählfrequenz von 100 kHz, Ziffernanzeige, in-line-Vorwahlschalter, eingebautes 1000-Hz-Frequenznormal, elektronische Rückstellung sowie kontaktlose Ausgänge und Ausgänge mit Kontakten. Als Zubehör sind Vorverstärker für lange Geberleitungen und eine Kleinst-Lichtschranke (Lichtwerfer „LS 601", Lichtempfänger „LS 602/603" mit Cadmiumselenid-Photowiderstand, Lichtempfänger „LS 605" mit Photodiode) lieferbar. Außerdem werden einige neue Anwendungsbeispiele für Kaltkatodenröhren gezeigt, zum Beispiel den Wechselstrombetrieb der ER 32 A für kleinste Lichtschranken und Kontaktschutzrelais, eine Thermistor-Niveausteuerung mit der ESR 2 sowie eine Zeitrelaisschaltung mit Tastenvorwahl der Verzögerungszeit.

Felten & Guilleaume AG

Auf dem HF-Gebiet werden von der *Felten & Guilleaume AG* HF-Senderkabel von 10 ... 160 mm Außendurchmesser mit geweltem nahtlosem Al-Mantel ausgestellt. Neben der bekannten Styroflexband-Wendelisolierung werden auch Kabel mit einer besonders hochbelastbaren Isolierung gezeigt, die für die Übertragung von 50 kW Senderleistung bei 800 MHz geeignet sind.

Eine mögliche Lösung für das Problem des ständig wachsenden Kanalbedarfs in der Weitverkehrstechnik stellt der Weitverkehrshohlleiter mit einer Kapazität von einigen hunderttausend Fernsprechkanälen dar. Hierbei sind die Anforderungen an die Flanschverbindungen jedoch sehr hoch, da der Hohlleiter wegen der geforderten geraden Streckenführung nicht trommelbar gemacht werden kann. Die Fertigungslänge der einzelnen Leiterstücke ist 6 m, so daß sich für 1 km etwa 170 Verbindungsstellen ergeben. Für verschiedene Hohlleiterkonstruktionen werden Beispiele gezeigt, die die hohen Anforderungen bezüglich Zentrierung der aneinandergesetzten Rohre, großer mechanischer Festigkeit und einwandfreier Korrosionsbeständigkeit erfüllen.

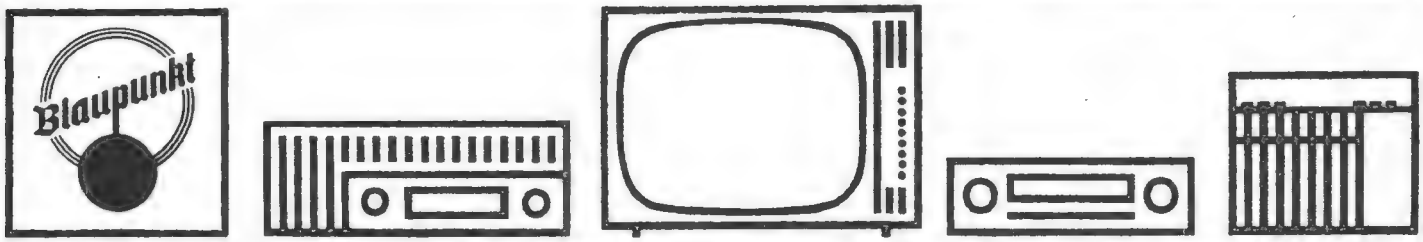
fuba

Bei dem neuen CC4-Verfahren für gedruckte Schaltungen werden entgegen den bisherigen Ätzverfahren als Grundmaterial unkaschierte Kunststoffplatten verwendet, auf denen die Kupferleiter in einem chemischen Prozeß additiv erzeugt werden. Die Leiterbahnen sind dabei auf einem elektrisch nichtleitenden katalysierten Kleberfilm, mit dem die Trägerplatte beschichtet ist, niedergeschlagen. Der Kleber bewirkt gleichzeitig die feste Haftung des Kupfers auf dem Grundmaterial. Durch ein Lizenzabkommen mit der *Photocircuits Corp.* stehen *fuba* alle Schutzrechte des Verfahrens zur Verfügung, bei dem sowohl der Positiv- als auch der Masken-Druckprozeß anwendbar ist. Außerdem werden gedruckte Schaltungen für integrierte Schaltkreise gezeigt, die sich für Löttechnik und – mit Eisen- und Nickel-Plattierungen – auch für Schweißtechnik eignen.

Neu im Programm sind bei den Elektronik-Bausteinen der Breitbandvorverstärker „VVB" (0 ... 50 MHz) und der Rechenverstärker „VRB", die mit Siliziumtransistoren bestückt sind. Erweitert wurde auch das Digitalbausteinsystem „Darmstadt". Hierzu gibt es jetzt eine Reihe von Bausteinen für 10 MHz mit Siliziumtransistoren. Bei den Netzgeräten ist das Programm der spannungsstabilisierten Netzsteckkarten abgerundet worden. Neu ist das Labor-Doppelnetzgerät für die Stromversorgung von Versuchsschaltungen.

Was heißt „servicefreundlich"?

Wir sind der Meinung, einen kleinen Schaden soll man so beheben können, wie es ihm zukommt: mit wenig Aufwand.
Blaupunkt Fernsehgeräte sind Höchstleistungen moderner Technik. Aber auch ein kerngesunder Mensch kann sich einmal den Fuß vertreten. Blaupunkt Fernsehgeräte machen Ihnen den Kundendienst leicht: mit wenigen Handgriffen legen Sie das gesamte Chassis frei und können jedes Teil bequem erreichen.
Das spart Zeit und Mühe. Das nennen wir „servicefreundlich".
Das beweisen wir Ihnen gern — ebenso wie den geschmackssicheren Stil unserer neuen Fernsehgeräte — auf der Hannover-Messe 1965.



BLAUPUNKT

Graetz

Das Fernsehempfängerprogramm von *Graetz* enthält neben fünf aus dem Vorjahr übernommenen Typen 15 neue Geräte (davon fünf mit 65- und eines mit 69-cm-Bildröhre), und zwar acht in der Hochleistungsklasse („Markgraf AS 801", „Markgraf W 803", Markgraf M 804", „Markgraf G 805", „Pfalzgraf 802", „Präfekt 812", „Mandarin 813", „Reichsgraf 863"), fünf in der Komfortklasse („Kornett 823", „Gouverneur G 825", „Exzellenz 833", Monarch EG 837", „Maharani G 885") sowie zwei in der Luxusklasse („Burggraf G 845", „Kalif G 855"). Alle Geräte einer Klasse haben das gleiche Chassis, dessen Grundausführung bei den Komfort- und Hochleistungs-Fernsehempfängern ebenfalls gleich ist. Es besteht bei diesen beiden Gruppen aus einer großen Druckplatine, an die das Bedienungsteil und die Tuner angeschlossen sind. Das Chassis ist horizontal im Gehäuse angeordnet. Zu Meß- und Reparaturzwecken kann es nach hinten herausgezogen und auf einer Kunststoffschiene, die ebenfalls im Gehäuse angebracht ist, hochgeklappt und in dieser Stellung fixiert werden. Für beide Geräteklassen wurde eine gemeinsame Meßschablone entwickelt, auf der die wichtigsten Meßpunkte mit Oszillogrammen und Spannungswerten dreifarbig dargestellt sind.

Das Bedienungsteil ist bei allen Komfort-Fernsehempfängern asymmetrisch angeordnet. Einstellregler und Schalttasten liegen in der unteren Hälfte des Bedienungsteils und jeweils darüber sieben Senderwahltasten (vier VHF- und drei UHF-Tasten) mit den zugehörigen Skalen. Oberhalb des Tastensatzes ist noch ein Hochtonlautsprecher untergebracht, der besonders bei den Tischgeräten „Kornett" und „Gouverneur G" in Verbindung mit den Seitenlautsprechern für sehr gute Tonwiedergabe sorgt.

Die Hochleistungs- und Komfortklasse enthalten je ein kombiniertes Fernseh-Rundfunkgerät („Reichsgraf", „Maharani G"). Das Tischgerät „Reichsgraf" hat ein Transistor-Rundfunkteil (9 Trans + 5 Dioden + 1 Tgl) mit den Wellenbereichen UKML. Die Wiedergabe (Ausgangsleistung 2 W) erfolgt über einen besonderen Lautsprecher. Als Rundfunkteil der „Maharani G" (Fernsehteil mit 65-cm-Bildröhre) wird ein Stereo-Empfänger verwendet (8 Rö + 4 Trans + 8 Dioden + 1 Tgl). Der Transistor-Stereo-Decoder ist serienmäßig eingebaut. Die NF-Endstufen sind mit je einer ECLL 800 bestückt und geben etwa 2 × 8 W Ausgangsleistung ab. In dieses Gerät ist außerdem ein Stereo-Plattenwechsler *Dual* „1011" eingebaut.

Die beiden Luxus-Fernsehempfänger „Burggraf G" und „Kalif G" sind mit 65-cm-Bildröhren bestückt. Zur Einstellung der VHF- und UHF-Kanäle dient ein Tastensatz mit neun Tasten (fünf VHF- und vier UHF-Tasten).

Alle Fernseh-Tischgeräte können durch runde oder eckige Anschraubfüße leicht in Standgeräte umgewandelt werden. Am Fußende der eckigen Anschraubfüße lassen sich außerdem Schwenkrollen anbringen, so daß man dann ein nach allen Richtungen leicht verschiebbares Gerät erhält. Für „Gouverneur G", „Burggraf G" und „Präfekt" ist ein Holz-Fußgestell und für „Markgraf M" ein Stahl-Fußgestell lieferbar.

Grundig

Bei den Rundfunkempfängern sind die beiden Dreibereich-Super „Musikgerät 2500" (UML) und „Musikgerät 2550" (UKM) neu im Programm. Die Phono-Kombination „2000 Ph" entspricht in ihren technischen Daten dem „Musikgerät 2500" und hat einen Plattenspieler mit durchsichtiger Kunststoffhaube. Neu sind auch das „Konzertgerät 4570 Stereo", zu dessen vier Wellenbereichen auch das 49-m-Europaband gehört, und das größere „Konzertgerät 5570 Stereo" mit zwei Gegentakt-Endstufen je 6,5 W und eingebautem „Stereo-Automatic-Decoder 6". Dieser Decoder benötigt weniger Raum als der bisherige „Automatic-Decoder 5". In seiner Schaltungstechnik unterscheidet sich der neue Decoder durch die Umschaltautomatik, die jetzt mit der Röhre EC 92 bestückt ist. Das neue Steuergerät „Stereomeister 35" wird ebenfalls mit eingebautem Decoder geliefert und kann nachträglich mit der Raumhall-Einrichtung „HVS 1" bestückt werden.

Unter der Bezeichnung „MV 2" hat *Grundig* einen weiteren Stereo-Entzerrervorverstärker für magnetische Tonabnehmer herausgebracht. Er ist mit Siliziumtransistoren bestückt und eignet sich für jedes Magnetsystem mit einem Abschlußwiderstand bis zu 50 kOhm. Über den eingebauten Spannungsteiler kann der Vorverstärker mit 200 ... 220 V Gleichspannung aus einem nachgeschalteten Rundfunkempfänger oder Verstärker gespeist werden. Die neuen Stereo-Empfänger, -Bausteine und -Konzertschränke sind mit einer geeigneten Steckvorrichtung für den Anschluß des „MV 2" ausgestattet. Die Entzerrung erfolgt nach CCIR-Norm, und die Verstärkung ist 36 dB.

Neu in der Baustein-Serie ist das Stereo-Rundfunkempfangsteil „HF 10 L", das sich von seinem Vorgänger durch chromfarbene Drucktasten und ein geändertes Bedienungsteil unterscheidet. Außerdem ist es für den Anschluß des neuen „Automatic-Decoders 6" vorbereitet und hat eine Leuchtanzeige für Stereo-Empfang. Eine Neuentwicklung ist das Stereo-Rundfunkempfangsteil „HF 45". In diesen Baustein ist der Endverstärker mit einbezogen. Das Gerät hat eine langgestreckte asymmetrisch aufgeteilte Horizontalskala und ist zum Empfang des gespreizten 49-m-Bandes eingerichtet. Die beiden Gegentakt-Endstufen haben eine Ausgangsleistung von je 7 W.

Der Hi-Fi-Stereo-Endverstärker „NF 20" löst den bisherigen Endverstärker „NF 2" ab. In seiner Konzeption und seinen Kenndaten entspricht er dem Vorläufertyp, der Netzteil ist jedoch mit Siliziumgleichrichtern bestückt, so daß der Klirrfaktor auch bei 15 W Ausgangsleistung noch unter 0,5 % liegt.

Das Konzertschrank-Angebot enthält neben dem Mono-Konzertschrank „Lugano" die Stereo-Konzertschränke „KS 620", „KS 640", „KS 650", „KS 660" und „KS 665", die mit dem Rundfunkempfangsteil „HF 45" ausgestattet und für den Anschluß des „Automatic-Decoders 6" vorbereitet sind. Die Hi-Fi-Stereo-Konzertschränke „KS 680" und „KS 690" werden mit eingebautem Decoder geliefert und sind mit dem Rundfunkempfangsteil „HF 10 L" und dem Hi-Fi-Stereo-Endverstärker „NF 10" bestückt.

Die Hi-Fi-Studio-Serie „Hi-Fi-Studio 50" wurde durch die Stilmöbelausführungen „Hi-Fi-Studio 50 A" (Altdeutsch) und „Hi-Fi-Studio 50 B" (Barock) ergänzt. Die Hi-Fi-Lautsprecher-Kombination „LS 50" eignet sich vor allem für den Selbstbau relativ kleiner Hi-Fi-Boxen mit einem Volumen von etwa 25 ... 40 l. Der Satz enthält acht Lautsprechersysteme und entsprechende Frequenzweichen.

Neu sind auch das Batterie-Tonbandgerät „TK 6 L" mit einem kollektorlosen, elektronisch gesteuerten Gleichstrommotor und der Telefonanrufbeantworter „Teleboy 100" mit auswechselbaren Tonträgerwalzen.

Auf dem Gebiet der kommerziellen Elektronik zeigt *Grundig* unter anderem ein volltransistorisiertes Bildbandgerät, den Stereo-Coder „SC 1" für Prüf- und Abgleicharbeiten, den thermoelektrischen Generator „MT 2/3" (s. S. 344 in diesem Heft) und eine numerische Werkzeugmaschinensteuerung mit Korrektureinrichtung.

Hewlett-Packard

Das umfangreiche Meßgeräteprogramm von *Hewlett-Packard* wurde durch verschiedene neue Geräte erweitert, die in Hannover zum erstenmal gezeigt werden. Unter anderem werden die neuen transistorisierten Frequenznormale „106A" und „106B" (Ausgangsfrequenzen 100 kHz, 1 MHz, 5 MHz; Langzeitstabilität $5 \cdot 10^{-11}$), die Frequenzdekaden „5102A" und „5103A" mit den Frequenzbereichen 1 MHz beziehungsweise 10 MHz (einstellbar in 0,01- oder 0,1-Hz-Stufen beziehungsweise in 0,1- oder 1-Hz-Stufen), der Zweistrahl-Oszillograf „132A" sowie die Klirrfaktormeßgeräte „331A" und „332A" ausgestellt, mit denen sich Klirrfaktoren bei Eingangssignalen von 0,3 ... 300 V_{eff} im Frequenzbereich 5 Hz ... 600 kHz bis herab zu 0,03 % sowie Rauschen und Brumm bis 50 µV messen lassen.

Hirschmann

Hirschmann ergänzte das Fernsehantennenprogramm durch zwei Kombinationsantennen für alle drei Fernsehprogramme. Während mit der neuen Fensterantenne „Fesa 106 Gr/K 2" bei günstigen Empfangsbedingungen die drei Programme vom Sender Grünten/Allgäu (Kanäle 2, 28 und 46) empfangen werden können, ist die Kombinationsantenne „Fesa 517" besonders für den Frankfurter Raum bestimmt (Kanäle 8, 39 und 54). Die „Fesa 517" besteht aus einer auf beide Halbbereiche abstimmbaren 5-Elemente-Bereich-III-Antenne und einer Bereichantenne mit 17 Elementen für die Kanäle 31 ... 60. Die beiden Antennen sind hintereinander am selben Längsträger mit Standrohr-Halterung angebracht und über eine eingebaute Weiche miteinander verbunden.

Die neue Weiche „Awa 248 K 8.34 + 54" ermöglicht es, im Raum Frankfurt Antennenanlagen mit Kombinationsantennen zum Empfang des ersten und zweiten Programms durch eine zusätzliche Antenne für das dritte Programm zu erweitern.

Die Fernsehantennen für den Bereich I sind jetzt mit der gleichen Kabelanschlußdose ausgestattet, die sich bereits bei den Antennen für die Bereiche III und IV/V bewährt hat. Der eingebaute Symmetrierübertrager kann gegen eine Einbauweiche zum Anschluß einer UHF-Antenne ausgetauscht werden. Für die Montage der Antennenzuleitungen liefert *Hirschmann* zwei Abstandsisolatoren „Kaspi 3" (mit kurzem Stahlnagel) und „Kaspi 4" (mit 12 cm langem Stahlnagel) mit dem neuen Klemmisolator „IK 90", der sich für Schlauch-, Band- und Koaxialkabel eignet.

Zum Anschluß von symmetrischen oder unsymmetrischen Kabeln an unsymmetrische beziehungsweise symmetrische Ausgänge von Antennenweichen und Transistor-Antennenverstärkern dient der neue Ansteck-Symmetrierübertrager „Syma 265" im Freiluftgehäuse, der sich mit einer Durchgangsdämpfung von 0,5 dB für alle Fernsehbereiche eignet und ohne zusätzliche Befestigungsmittel durch einen Zylinderstutzen mit Endflansch an den Gehäusen der Antennenweichen oder -verstärker gehalten wird.

Neu sind ferner Leistungsverstärker für Gemeinschafts-Antennenanlagen. „Av 513 LK ..." und „Av 624 LK ..." verstärken jeweils einen Kanal im Bereich III beziehungsweise IV/V, während der „Av 622 L" für den UKW-Rundfunkbereich bestimmt ist.

Die Serie der Steckverbindungen wurde durch Antennenstecker und -buchsen nach den neuen Normentwürfen (s. S. 324 in diesem Heft), gesicherte Mikrofon-Steckverbindungen, Zwischenstücke zum Anschluß von Plattenspielern sowie Unterputz-Steckdosen für Mehrfach-Steckverbindungen erweitert.

Kathrein

In Hannover wird erstmals die neue UHF-Breitbandantenne „Dezi-Durant 26" gezeigt, eine Antenne nach dem logarithmisch-periodischen Prinzip, bei der alle Elemente aktiv gespeist werden. Der Vorteil dieser Ausführung liegt in der hohen Nebenzipfeldämpfung bei gleichmäßigem Gewinn über den Frequenzbereich 470 ... 790 MHz.

neu NORDMENDE Titanette

volltransistorisiert

Das ideale Tonbandgerät in Halbspurtechnik – fortschrittlich, modern, elegant in der Form, einfach in der Bedienung.

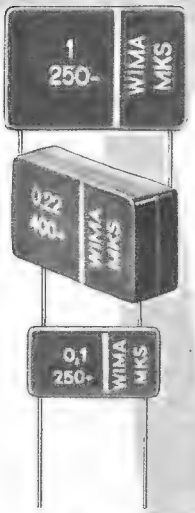
Und das ist das Besondere an Titanette:

- Volltransistorisiertes Netzgerät, also sofort betriebsbereit! Keine Anheizzeit, geringe Störanfälligkeit, lange Lebensdauer aller Bauelemente.
- 9,5 cm/s Bandgeschwindigkeit und Halbspurtechnik nach internationaler Norm. Das bedeutet hohe Aufnahme- und Wiedergabequalität.
- Vorbildlicher Bedienungskomfort durch Drucktastensteuerung; Bandzählwerk; Aufnahme-Mithörkontrolle über Lautsprecher oder Kopfhörer; mittelohmiger Mikrofonanschluß; Aussteuerungskontrolle mit Zeigerinstrument; bei Schnellstop volle Betriebsbereitschaft für Aufnahme und Wiedergabe; Spulen bis 15 cm; zweistufig regelbarer NF-Verstärker.

Die Aufnahme urheberrechtlich geschützter Werke der Musik und Literatur ist nur mit Einwilligung der Urheber oder deren Interessen-Vertretungen, wie z.B. Gema, Schallplattenhersteller, Verleger usw. gestattet.

NORDMENDE

WIMA-
MKS

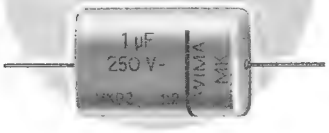


Metallisierte Kunstfolien-Kondensatoren.
Spezialausführung für Leiterplatten in rechteckigen Bauformen mit radialen Drahtanschlüssen.
Vorteile:
- Geringer Platzbedarf auf der Leiterplatte.
- Exakte geometrische Abmessungen.
- Genaue Einhaltung des Rastermaßes.
- Kein Vorbiegen der Drähte vor dem Einsetzen in Leiterplatten.
- Unempfindlich gegen kurzzeitige Überlastungen durch Selbstheileffekt.
- HF-kontaktsicher und induktionsarm.
- Verbesserte Feuchtesicherheit.

Betriebsspannungen:
250 V– und 400 V–;
U_N=100 V– in Vorbereitung.

Moderne Bauelemente für die Elektronik

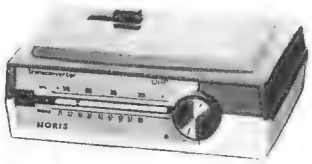
WIMA-
MKB



Metallisierte Kunstfolien-Kondensatoren in Becherausführung.
Mit hohem konstantem Isolationswiderstand und bisher unerreicht kleinen Bauformen bei größeren Kapazitätswerten.
Zwei Ausführungen:
MKB 1: Im rechteckigen Alu-Becher mit Lötösen und Schraubbolzenbefestigung. Gießharzverschluß.
MKB 2: Mit axialen Anschlußdrähten im ovalen Alu-Becher.
Betriebsspannungen: 250 V– (bis 16 µF) und 400 V– (bis 6 µF).

Prospekte über unser gesamtes Fabrikationsprogramm auf Anfrage.

WIMA WILH. WESTERMANN
SPEZIALFABRIK F. KONDENSATOREN
68 MANNHEIM POSTFACH 2345



UHF CONVERTER und TUNER

Noris UC 117 Transistor-Converter in formschönem Kleingehäuse mit beleuchteter Linear-Skala und Kontroll-Lampe, 2 x AF 139 — 1 St. **69.50** 3 St. à **64.—** 10 St. à **62.50**

ETC 8 Schnelleinbau-Rö.-Converter kpl. aufgebaut mit Einbauplatte, Adapterstecker, Rö. PC 86, PC 88 — 1 St. **57.50** 3 St. à **55.50** 10 St. à **52.50**

ETC 9 Schnelleinbau-Trans.-Converter kpl. aufgebaut und geschaltet mit Einbauplatte, Knopf, Trans. 2 x AF 139 — 1 St. **59.50** 3 St. à **57.50** 10 St. à **54.50**

UT 26 Converter-Röhren-Tuner zum Selbstbau von UHF-Converter u. Einbau in FS-Geräte, Rö.: PC 86 u. PC 88 — 1 St. **47.50** 3 St. à **45.—** 10 St. à **43.50**

UT 49 Converter Trans.-Tuner zum Selbstbau von UHF-Convertern und Einbau in ältere FS-Geräte, 2 x AF 139 — 1 St. **47.50** 3 St. à **48.95** 10 St. à **43.—**

UT 40 Einbau-Tuner wie UT 30, Einstellknopf mit Skala, ZF-Leitung, Kleinmaterial, Taste — 1 St. **51.50** 3 St. à **48.95** 10 St. à **46.50**

UT 66 Telefunken-Converter-Trans.-Tuner 2 x AF 139, Antrieb wie UT 67 — 1 St. **54.50** 3 St. à **47.50** 10 St. à **44.50**

UT 30 Einbau-Tuner, mit Präz.-Innenfeintrieb, Rö.: PC 86, PC 88. Der bewährte Standard-Tuner, — 1 St. **44.50** 3 St. à **43.—** 10 St. à **41.50**

UT 31 Einbau-Tuner, mit Präz.-Feintrieb, Rö.: 2 x PC 86, — 1 St. **41.50** 3 St. à **40.—** 10 St. à **38.50**

UT 41 Einbau-Tuner wie UT 31 mit Zubehör UT 40 — 1 St. **48.—** 3 St. à **46.50** 10 St. à **44.50**

UT 67 Telefunken-Trans.-Tuner, mit untersetz. Antrieb 1:5,25. Trans.: 2 x AF 139 — 1 St. **54.50** 3 St. à **47.50** 10 St. à **44.50**

UT 77 Trans.-UHF-Tuner wie UT 67 mit Zubehör UT 40 — 1 St. **59.50** 3 St. à **54.50** 10 St. à **49.50**

UT 69 Trans.-UHF-Tuner bekannter Markentuner 2 x AF 139 — 1 St. **52.50** 3 St. à **49.50** 10 St. à **44.50**

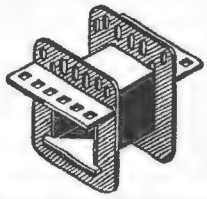
UT 70 Trans.-UHF-Tuner wie UT 69 mit Zubehör UT 40 und Halteplatte 2 x AF 139 — 1 St. **59.50** 3 St. à **56.50** 10 St. à **51.50**

Lieferung per Nachnahme ab Lager rein netto an den Fachhandel und Großverbraucher. Verlangen Sie meine Einzelteil-Tuner-Converter-Spezialliste!

WERNER CONRAD **8452 HIRSCHAU/BAY.**
Abt. FT4 Ruf: 0 96 22 / 2 22 — 2 24

Industrie-Messe Hannover, Halle 11, Stand 1106

KARLGUTH
1 BERLIN 36
Reichenberger Straße 23



Schachtelbare Spulenkörper
Din 41304 M- u. EJ-Serie

Hi-Fi-Transistoren-Stereo-Verstärker KROHA SSV 50

max. Ausgangsleistung an 4 Ω je Kanal 25 W
max. Klirrfaktor bei 20 W Ausgangsleistung je Kanal < 1 %
max. Klirrfaktor bei < 12 W Ausgangsleistung je Kanal < 0,1 %
Frequenzgang 20 Hz ... 20 kHz ± 1 dB

Eingänge:
Platte 2 x 8 mV an 30 kΩ Magnet. Tonabnehmer
2 x 8 mV an 1 kΩ Kristalltonabnehmer
Radio 2 x 150 mV an 100 kΩ
Tonband 2 x 150 mV an 100 kΩ

Dynamik ≥ 70 dB bei allen Eingängen. 31 Transistoren und 5 Dioden. Eingebaute elektronische Sicherung. (Kein Ausfall der Leistungstransistoren bei Kurzschluß in der Lautsprecherleitung.) 1 Jahr Garantie.

Preis ab Werk für fertiges Gerät 490.— DM für Bausatz B 320.— DM

Fordern Sie ausführlichen Prospekt an.

Kroha elektronische Geräte 731 Plochingen, Eßlinger Str. 212

Bei den Kompakt-Antennenverstärkern sind jetzt alle Anschlüsse mit Steckverbindungen ausgerüstet. Die Kanalverstärker großer Verstärkung für die Bereiche I und III sind mit einem Pegelregler versehen worden. Neu im Programm ist ein Antennen-Vorverstärker für den UHF-Bereich mit Transistorbestückung für Mast- und Unterdachmontage. Auch das Antennen-Zubehör von *Kathrein* wurde um einige Einzelheiten erweitert. So gibt es jetzt zweiteilige Standrohre und ein erweitertes Montagesortiment für große Gemeinschafts-Antennenanlagen.

Kuba / Imperial

Das Gesamt-Fernsehgeräteprogramm 1965/66 von *Kuba/Imperial* umfaßt 62 Typen (*Imperial:* vier tragbare Geräte, zehn Tischgeräte, sechs Standgeräte, neun Kombinationstruhen; *Kuba:* vier tragbare Geräte, neun Tischgeräte, acht Standgeräte, zwölf Kombinationstruhen). Mit Ausnahme der tragbaren Geräte sind alle Empfänger mit dem neuen Chassis „1823" ausgerüstet, das auf das Bildformat 3 : 4 abgestimmt ist. Wesentlich verbessert wurde die Bildhöhen- und Bildbreitenstabilisierung. Die Leistungsaufnahme aus dem Netz konnte durch Kondensatoren im Heizkreis auf 125 W gesenkt werden. Einige Empfänger sind mit dem neuen „Polymat"-Kanalwähler bestückt, mit dem bis zu sechs Programme im UHF- und VHF-Bereich gespeichert werden können. Die Programm-Vorwahl und -Umschaltung erfolgt mit einem Doppelknopf. Als Tuner-Einheit wird der bewährte Allbereich-Tuner verwendet. Neu ist auch die Befestigung des Bedienungsteils und des Kanalwählers an der Innenseite der Frontplatte mit Einrastungen, in die die beiden Baugruppen eingeschoben werden.

Im Rundfunkempfängerprogramm werden vier Neuheiten vorgestellt: die Stereo-Truhen „Tango", „Lugano" und „Palma" sowie die Baustein-Stereo-Anlage „864". Diese Anlage besteht aus einem Steuergerät, das mit einer Sonderausführung des Rundfunkchassis „864" bestückt ist (Ausgangsleistung 2 × 7,5 W), zwei 10-W-Lautsprecherboxen und dem Plattenwechsler *Dual* „1011".

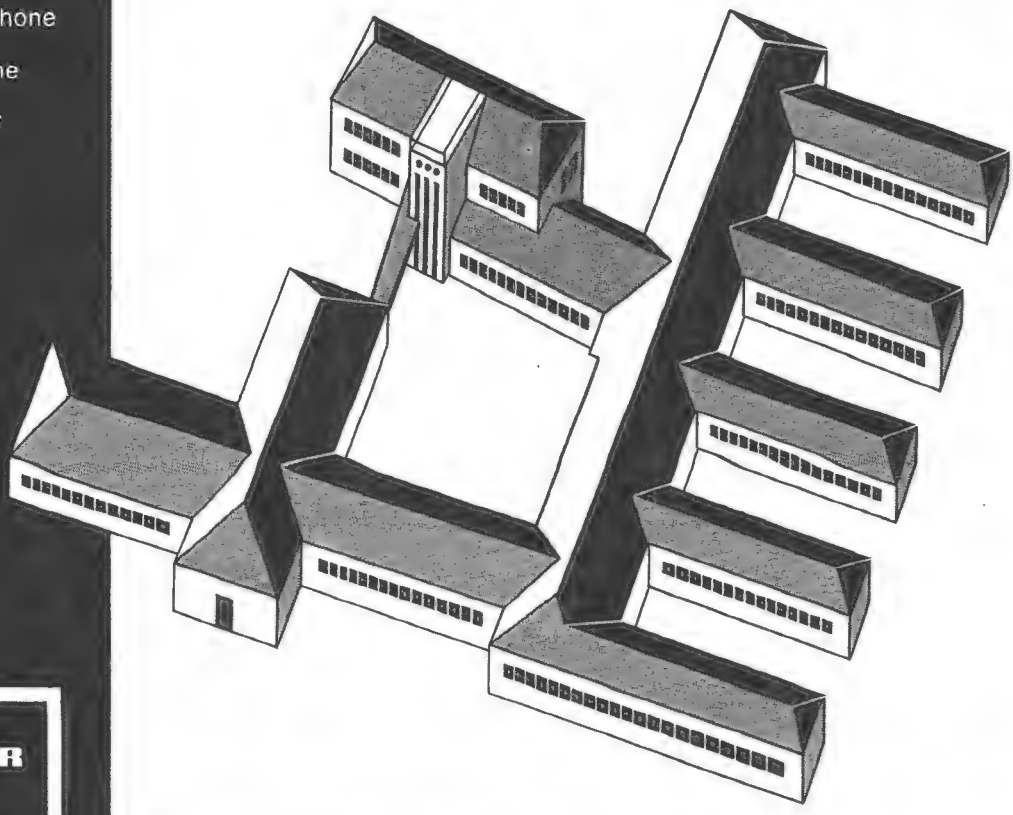
Loewe Opta

Das neue Bildbandgerät „Optacord 600" ist zur Aufzeichnung von Fernsehprogrammen bis zu 80 Minuten geeignet. Außerdem kann es auch in Verbindung mit einer elektronischen Kamera verwendet werden. Das Gerät zeichnet sich durch kleine Abmessungen (51 cm × 39 cm × 20 cm) und einfache Bedienung aus. Es arbeitet nach dem gleichen 1-Kopf-Verfahren wie die kommerziellen Bildbandgeräte von *Loewe Opta*. Der Bildfrequenzumfang reicht von 10 Hz bis 3 MHz, während der Tonfrequenzumfang den Bereich 50 Hz ... 10 kHz umfaßt. Das 1" breite Magnetband läuft mit einer Geschwindigkeit von 15 cm/s, und die Umspulzeit für 720 m Band ist etwa 2 Minuten. Für die Startzeit werden etwa 3 Sekunden angegeben. Die Bildkontrolle ist auch bei Stillstand des Bandes und langsamem Umspulen möglich.

Neu auf der Hannover-Messe!

- Hi-Fi-Stereo-Anlage HS 303
- Sonden-Meßmikrophon MD 321 M
- Lavalier-Mikrophon MD 214
- Mikrophon-Kopfhörer-Kombination HMD 110
- Ohrkurvenfilter FO 55

Dynamische Mikrophone
HF-Kondensator-Mikrophone
Magnetische Mikrophone
Magnetische Kleinhörer
NF-Übertrager
mikroport
Hi-Fi-Verstärker
NF-Meßgeräte



SENNHEISER electronic

Sennheiser electronic · 3002 Bissendorf

Bitte besuchen Sie uns auf der Hannover-Messe: Halle 11 · Stand 30

BERU

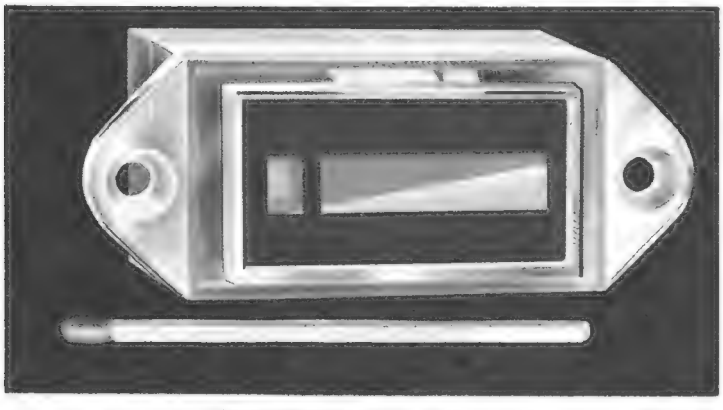
FUNK-
ENTSTÖR-
SÄTZE
FÜR
AUTO-RADIO
UND
AUTO-KOFFER-
GERÄTE
FÜR ALLE
KRAFTFAHR-
ZEUG-TYPEN

Griffbereit für jede Fahrzeugtype

finden Sie sorgfältig zusammengestellt alle Entstörmittel, die Sie für die Entstörung eines bestimmten Fahrzeuges brauchen. Das ist bequem und enthebt Sie aller Bestellsorgen. Nützen Sie diesen Vorteil, verlangen Sie die ausführliche Sonderschrift 433 ES.

BERU VERKAUFS-GMBH
714 · LUDWIGSBURG
Postfach 51 · Ruf 07141 — 5243/44

DREHSPUL-
INDIKATOR
mit Spannband-Lagerung
für Rundfunkgeräte, Tonbandgeräte



Großflächige,
fluoreszierende Walzenanzeige
hohe Empfindlichkeit
ohne Reibungsfehler
stoßfest, klirrfrei

Zur Abstimmungsanzeige mit und ohne Batteriekontrolle
Nullanzeige
Aussteuerungsanzeige
Besonders geeignet für Transistorgeräte

SCHOELLER+CO

6 Frankfurt/M-Süd, Mörfelder Landstr. 115-119, Tel. 60231, Telex 0411041

Zur Industriemesse in Hannover, Halle 10E, Stand 816

Das Fernsehempfängerprogramm 1965/66 umfaßt sechs Tischmodelle, vier Standmodelle und zwei kombinierte Truhen. Eine Sonderstellung nehmen das tragbare volltransistorisierte Gerät „Optaport 305" für Batterie- und Netzbetrieb sowie ein 5-Normen-Empfänger für den Export ein.

Darüber hinaus zeigt *Loewe Opta* das vollständige Rundfunkgeräte- und Musiktruhenprogramm sowie die Batterie-Tonbandgeräte „Optacord 408" und „Optacord 416" mit der Version „Optacord 416 DIA", die ein Steuerteil für automatische Diaprojektoren enthält.

Nordmende

Nordmende zeigt in Hannover das gesamte Programm der Heim-, Reise- und Fernsehempfänger sowie Magnettongeräte. Aus dem ebenfalls ausgestellten umfangreichen Servicegeräteprogramm sei besonders der neue Wobbelsender „SW 370" erwähnt, der mit seiner rationellen Bauweise besonders auf die Bedürfnisse des Rundfunk- und Fernsehservice abgestellt ist.

PEK-Electronic

Neu im Angebot von *PEK-Electronic* sind der Transistor-Gleichspannungsverstärker „Typ 4042" für die Messung von Thermospannungen und als Brückenverstärker, der Strom-Endverstärker „Typ 4203" für die Speisung des Schwingsystems von Lichtstrahl-Oszillografen bis etwa 20 kHz, die elektronisch gesteuerte HF-Funkenzeitlupe „Typ 3107" sowie die Trommel-Registriereinrichtung „Typ 5210" für schnell verlaufende Vorgänge. Das Programm der elektronischen Lehrmittel wurde ebenfalls um verschiedene Versuchsplatten erweitert.

Philips

Neben dem „Raffael-Luxus" hat *Philips* jetzt noch einen weiteren, kleineren Portable mit 28-cm-Bildröhre und gemischter Bestückung, die „Fernseh-Philetta" im Programm. Bei den Tisch- und Standgeräten steht die Weiterentwicklung bewährter Techniken im Vordergrund. Der „Tizian-Luxus" mit dem servicegerechten Rückwandchassis wird nun auch in asymmetrischem Gehäuse als „Tizian-Luxus AS" geliefert. Eine „Leonardo-Vitrine" rundet das Angebot der Standgeräte ab. Die neuen Tischgeräte „Leonardo" mit 59-cm-Bildröhre und „Michelangelo" mit 65-cm-Bildröhre sind ebenfalls mit dem Rückwandchassis ausgestattet und haben Schnellwahltasten für die UHF-Senderwahl.

Das Tonbandgeräteprogramm wurde durch einige neue Modelle erweitert. Ausgestellt werden das Halbspurgerät „RK 12" mit abschaltbarer Automatik, das Viertelspurgerät „RK 25" mit eingebautem Mischpult und zwei Bandgeschwindigkeiten sowie das „RK 65" mit drei Bandgeschwindigkeiten, das wie das „RK 25" mit Transistoren bestückt ist. In Hannover wird erstmals auch der neue „Cassetten-Recorder" gezeigt. Er unterscheidet sich von dem bereits bekannten „taschen-recorder" durch eine Einrichtung, die ein versehentliches Löschen beim Abspielen der Musik-Kassetten ausschließt. Außerdem wurde der Frequenzbereich erweitert. Eine Autohalterung ermöglicht den Betrieb dieses Kleintonbandgerätes im Wagen.

Bei den Electrophonen werden drei Neuheiten vorgestellt: das „SK 54" mit zwei Geschwindigkeiten, das „SK 74" mit vier Geschwindigkeiten und das Luxus-Stereo-Electrophon „WK 100 L" in Teak-Schatulle mit einem Wechslerchassis.

Schomandl KG

Schomandl zeigt in Hannover zum erstenmal die transistorisierte Frequenzdekade „ND 30 M" für den Frequenzbereich 300 Hz ... 30 MHz. Zwischen 300 Hz und 30 MHz kann in Schritten von 10 Hz jeder Wert mit der Genauigkeit des verwendeten Quarzes eingestellt werden; Zwischenwerte lassen sich mit einer Genauigkeit von 0,1 Hz einstellen. Die stetig regelbare Ausgangsspannung (maximal 0,5 V an 50 Ohm) wird mit einem Instrument angezeigt.

Schaub-Lorenz

In der Saison 1965/66 bietet *Schaub-Lorenz* 14 Fernsehempfängermodelle an. Die Geräte, die sich in der technischen Ausstattung auf vier Grundchassis zurückführen lassen, unterscheiden sich untereinander jeweils durch den Bedienungskomfort. Zum Beispiel sind die Empfänger der unteren Preisklasse („Weltecho", „Weltreport", „Weltkurier", „Illustra" und „Illustraphon") bedienungstechnisch relativ einfach ausgeführt, während die Geräte der höheren Preisklasse („Weltrevue", „Illustramat", „Trilogie" und „Grande") für die Senderwahl sieben beziehungsweise acht Tasten haben. Bei den Luxus-Fernsehempfängern „Weltspiegel" (Tischgerät) und „Illustracord" (Standgerät) wurde der Bedienungskomfort durch automatische Scharfabstimmung für beide Empfangsbereiche, Klarzeichner und neun Schnellwahltasten zur Senderwahl in beiden Empfangsbereichen verhältnismäßig weit ausgebaut. In sehr vielen Stufen dieser Geräte werden Transistoren verwendet. Um zwei der vier ZF-Transistoren wirksam regeln zu können, wurde ein zusätzlicher Transistor als Impedanzwandler in den Regelkreis eingefügt.

Erstmals hat *Schaub-Lorenz* auch ein Tonbandgerät im Programm. Das Viertelspurgerät „SL 100" mit eingebautem Mischpult hat zwei Bandgeschwindigkeiten. Mit einem Zusatzverstärker

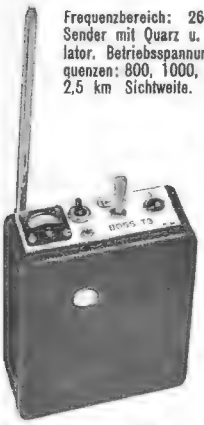
Für

Modellbaufreunde

eine moderne volltransistorisierte Fernsteueranlage

in gedruckter Schaltungstechnik zum Selbstbau mit ausführlicher Bauanleitung, bestehend aus

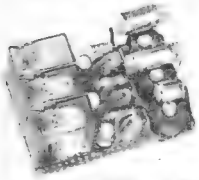
3-Kanal-Sender — RIM-„Boß T 3"



Frequenzbereich: 26 – 28 MHz. 2stufiger Sender mit Quarz u. 2stuf. Gegentaktmodulator. Betriebsspannung 12 Volt = Tonfrequenzen: 800, 1000, 1200 Hz. Reichweite: 2,5 km Sichtweite. Mit Meßinstr., Steuerknüppel, Drucktaste, Ladebuchse u. a. Maße: 16 x 12 x 5 cm

Preis: Kompl. **Bausatz** mit Gehäuse und Trageriemen, Teleskopant. u. Quarz, ohne Batt. DM **150.—**. RIM-Baumappe DM 4.—.

Empfänger — RIM-„Miniking 100"



Frequenzbereich: 26—28 MHz. HF-Vorstufe, Pendler, NF-Stufe mit Begrenzer und Schaltstufe. Betriebssp. 6 V=; Empfindlichkeit 1 µV. Vorgebohrte Leiterplatte. Ausbaufähig auf „Miniking 3 K". Maße: 75 x 45 x 55 mm.

Preise:
Kompl. **Bausatz** DM **99.—**. RIM-Baumappe DM 4.—. Ergänzungsbausatz (3er-Schaltstufensatz) auf „Miniking 3 K" DM 60.—.

Empfänger — RIM-„Miniking 3 K"

(Abbildung) mit 3 hochempfindlichen Schaltstufen. Tonkreise: 800—1000—1200 Hz. 8 Trans. 5 Dio. Maße: 75 x 45 x 55 mm. Gewicht: 155 gr. **Preis:** Kompl. **Bausatz** DM **128.—**. Baumappe wie „Miniking 100". Einzelheiten über die RIM-Fernsteueranlage in den RIM-Informationen 7/4/65 — bitte anfordern! —, ferner im

RIM-Bastelbuch 1965

— 2. Auflage — 336 S. Ladenpreis DM 2.90. Nachnahme Inland DM 4.20. Vorkasse Ausland DM 3.95. Postscheck-Konto: München 137 53

Für verwöhnte HiFi- u. Stereo-Fans

Die preisgünstige RIM-HiFi-Lautsprecherbox Modell „RB 4N 20"

Belastbarkeit: 20 Watt. Frequenzbereich: 40 – 20000 Hz. Bestückung: 2 Hochtonlautsprecher und je 1 Mittel- u. Tieftonlautsprecher. Gehäuse-Abmessungen: 645 H x 350 B x 300 T mm. Lieferbar in Nußbaum natur und in Teak. Betriebsbereit.

Preise: je DM **169.—**. Leergehäuse ohne Schallwand für Selbstbauzwecke DM **65.—**.

RIM-Elektronik-Bausteinfibel

Nachtrag 1/65 jetzt lieferbar.

Ladenpreis-Nachtrag: DM 1.50. Bei Vorkasse in Briefmarken DM 2.30. Bei Nachnahme DM 2.80. Ladenpreis: Bausteinfibel mit Nachtrag DM 3.—.

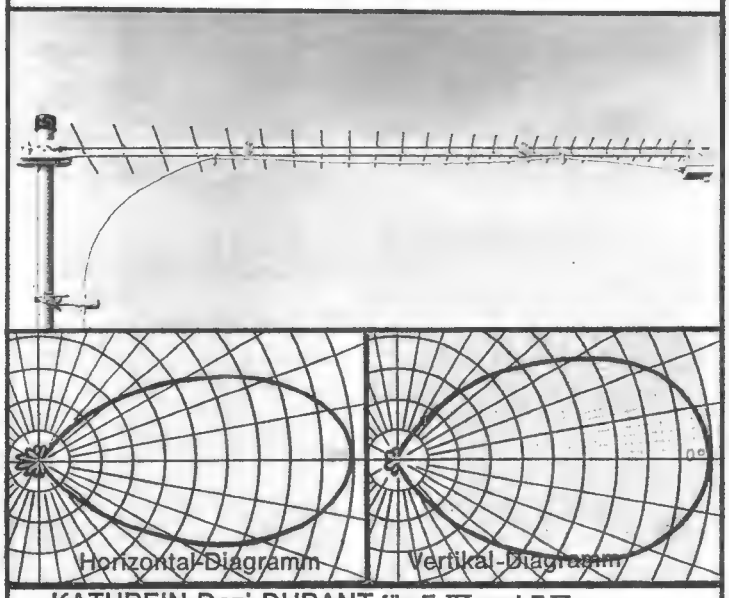
RADIO-RIM

8 MÜNCHEN 15, Bayerstr. 25
Abt. F. 2, am Hauptbhf., Tel. 55 72 21

KATHREIN

Antennen

für alle Programme



KATHREIN-Dezi-DURANT für F IV und F V
... eine neuartige Mehrbereichsantenne mit sehr großer Nebenzipfel-Freiheit

Wohin geht die Entwicklung im Fernsehen? In Sicht sind weitere neue UHF-Sender und später das Farb-Fernsehen. Was wird dafür benötigt? Breitbandige UHF-Antennen mit besten Eigenschaften. KATHREIN hat diese Antennen. Sie wurden für diese Forderungen eigens entwickelt. Es sind die logarithmisch-periodischen Antennen vom Typ „DURANT". Über nähere Einzelheiten fordern Sie bitte Druckschrift F 350 e an.

MESSE HANNOVER
Halle 11 Stand 40

F 013

A. KATHREIN · ROSENHEIM
Älteste Spezialfabrik für Antennen und Blitzschutzapparate

Kaufen Sie etwa Lötgeräte nach Gewicht?

Das wäre der falsche Weg, denn ein Lötgerät muß leistungsfähig und leicht sein. ERSA-Sprint ist besonders leicht und ein hochwertiges Lötgerät mit schnellster Aufheizzeit.

Nehmen Sie doch mal ERSA-Sprint in die Hand ... Nanu – so leicht – kein Wunder, denn der Handgriff enthält keinen Transformator. Also ein normaler Lötkolben in Pistolenform? Nein und Ja.

ERSA-Sprint vereint die Vorzüge von Lötkolben und Lötpistole

— **rasche Aufheizzeit — ca. 10 sec.**

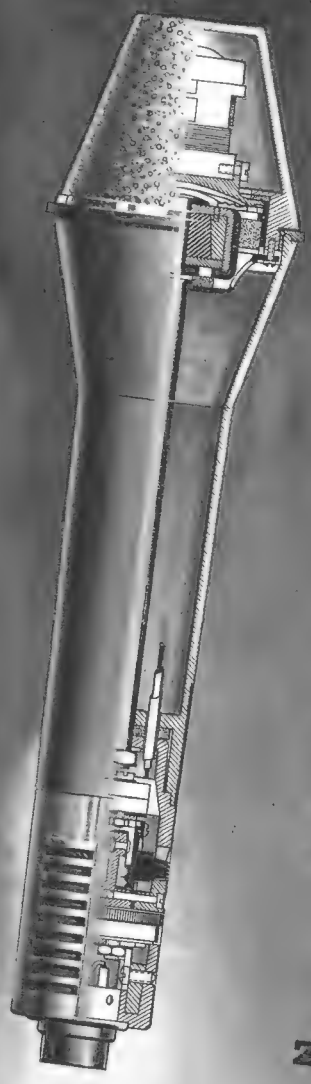
— **federleicht — Sie halten keinen Trafo in der Hand.**

Das Heizsystem besteht aus zwei in Reihe geschalteten Heizelementen, von denen eines als variabler Vorschaltwiderstand dient. Auch bei längeren Lötimpulsen gibt es keine Überhitzung des eigentlichen, in der Lötspitze befindlichen Heizwiderstandes, weil das vorgeschaltete Element bei jeder Temperaturzunahme seinen Widerstand erhöht und somit die Stromaufnahme der Heizwicklung erheblich verringert.

ERSA-Sprint ist leistungsfähig, leicht und trotzdem schon nach 10 Sekunden lötbereit. Überzeugen Sie sich selbst. Mehr verrät Ihnen

ERSA 6980 Wertheim/Main

SOUND-ROCKET



Systematische Forschung führt zum Erfolg...

eine zukunftweisende Neuschöpfung

D 202

DYN. RICHTMIKROFON

mit Zweiwegsystem

Aufteilung des Übertragungsbereiches auf je einen Hoch- und Tiefton-Schallwandler. Völlig ebener Frequenzgang und streng nierenförmige Richtcharakteristik im gesamten Hörbereich.

Klangobjektiv auch bei geringem Besprechungsabstand.

20-jähriges Jubiläum - wieder werden durch die AKG der Elektro-Akustik neue Impulse gegeben.

AKG

AKUSTISCHE- u. KINO-GERÄTE GMBH

8 MÜNCHEN 15 · SONNENSTR. 16 · TEL. 555545 · TELEX 0523626

Näheres erfahren Sie während der DIM, Hannover, Halle 11, Stand 48.
Sonderdrucke „D 202" stehen auch für Sie auf Abruf zur Verfügung.

sind Duo- und Multiplayback-Aufnahmen sowie die Wiedergabe von Stereo-Bändern möglich. Das neue Heimtongerät „Musiccenter" ist ausführlich auf S. 337–340 in diesem Heft beschrieben.

Neu ist auch der Plattenspieler „Tourophon" für Batteriebetrieb, der besonders als Ergänzung zum Kofferempfänger „Touring" gedacht ist. „Touring" und „Tourophon" lassen sich zusammen in einer praktischen Tragetasche unterbringen.

Standard Elektrik Lorenz

Auf ihrem Stand im Zwischengeschoß des Messehauses 12 stellt die *SEL* ihr umfangreiches Bauelementeprogramm aus, das praktisch alle für den Bau elektronischer Geräte erforderlichen Bauteile umfaßt. Auf dem Halbleitergebiet wird unter anderem erstmals ein kompletter Satz Siliziumtransistoren zur Bestückung eines Rundfunkgerätes gezeigt. Für spezielle Anwendungsfälle, bei denen hohe Stromstöße auftreten können, wurde ein Silizium-Kompaktgleichrichter entwickelt, der für Stromstärken von 125 ... 800 A lieferbar ist. Kleinstgleichrichter in Gießharzausführung haben jetzt ausnahmslos Anschlußfahnen im Rastermaß, wobei eine neue keilförmige Lötfahne die Bestückung der Leiterplatten erheblich erleichtert. Mit verbesserten Aufdampftechniken und speziellem Kondensatorpapier gelang es, zweilagige MP-Kondensatoren für 400 $V_{=}$ zu entwickeln, deren Volumen bei vergleichbaren Kapazitätswerten nur etwa 35 % des Volumens der bisherigen 250-V-Typen erreicht. Herkone (hermetisch abgeschlossene Kontakte) werden jetzt auch mit 50 („H 50") und 25 mm Baulänge („H 25") hergestellt. Für Laboraufbauten und Kleinserien ist eine neue steckbare Einheitsmontageplatte mit zwölfpoliger Steckerleiste interessant, die 110 Aufnahmelöcher im 5-mm-Raster hat.

In Zusammenarbeit mit *Olympia* demonstriert die *SEL* eine Datenübertragung zwischen den Ausstellungsständen der beiden Firmen in der Halle 17 über normale Postleitungen. Hierbei verkehren zwei Telex-Teilnehmer-Endstellen, an die je eine *Olympia*-Schüttelwagen-Duplex-Saldiermaschine angeschlossen ist.

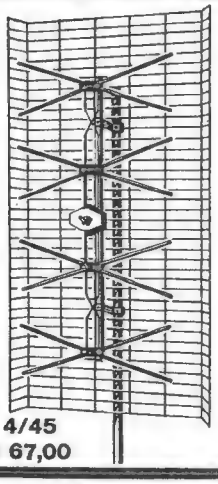
Siemens

Aus dem breiten Spektrum der passiven Bauelemente zeigt *Siemens* unter anderem die neuen MPV-Kondensatoren mit sehr hohem Isolationswiderstand. Bei den Röhren werden neben den schon bekannten Typen beispielsweise neuentwickelte Einseitenband-Sendetetroden in Metall-Keramik-Technik, die neue Puls-Code-Röhre HSC 8 sowie verschiedene Vidikons und Zeichenanzeigeröhren vorgestellt. Das Programm der Halbleiter-Bauelemente ist unter anderem um verschiedene Transistoren erweitert worden.

Auf dem Gebiet der Meßtechnik ist als Neuentwicklung der tragbare Universalschreiber „Unireg" mit auswechselbaren Meßbereicheinschüben zu erwähnen. Der Flüssigkeitsstrahl-Oszillograf „Oscillomink" für 8 Meßkanäle ist in neuer Konstruktion jetzt mit Drehmagnet-Meßwerken ausgerüstet. Auch der Lichtstrahl-Oszillograf „Oscillomat" mit maximal 36 Meßkanälen wird in neuer Ausführung vorgestellt.

Für Tonstudio-Anlagen sind in Hannover neue Mischpulte in „Sitral"-Technik ausgestellt. Es handelt sich dabei um Misch- und Regieeinrichtungen in Kompaktbauweise für Mono- und Stereo-Betrieb. Die Bausteine sind mit Silizium-Planar-Transistoren bestückt und auf geätzten Leiterplatten aufgebaut.

Das Fernsehempfängerprogramm besteht aus insgesamt 9 Modellen, von denen 3 mit der neuen 65-cm-Bildröhre ausgestattet sind. Die Fernbedienung für den „Bildmeister FT 78" ermöglicht den Anschluß zweier Ohrhörer, deren Lautstärke getrennt einstellbar ist.



Preisangaben unverbindlich Konstruktionsänderungen vorbehalten

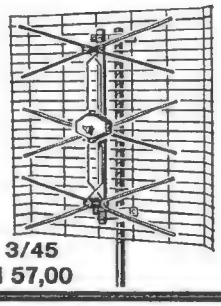
Für Kanal 21-60

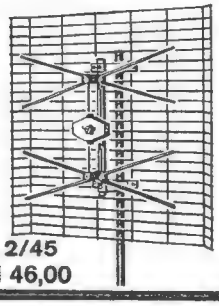
STOLLE-Flächenantennen mit Ganzwellen-V-Strahler

Diese neuartigen F.S.-Antennen sind für den Empfang der hohen Frequenzen in den UHF-Bereichen IV und V besonders gut geeignet. Sie zeichnen sich aus durch ein vorzügliches Vor-Rück-Verhältnis bei hohem Spannungsgewinn im gesamten Dezi-Kanal-Bereich.

Koppelfilter zur Zusammenschaltung von FS-Antennen der Bereiche I-III mit FS-Antennen der Bereiche IV/V auf eine Antennen-Niederführungsleitung.

Frequenztrennfilter zur Trennung der auf eine Antennenableitung zusammengeschalteten Frequenzen der Bereiche I-III von denen der Bereiche IV/V





FA 4/45 DM 67,00

FA 3/45 DM 57,00

FA 2/45 DM 46,00

stolle

Karl Stolle Antennenfabrik
46 Dortmund, Ernst-Mehlich-Straße 1 Telefon 523032 Telex 0822413

Wir stellen aus: Hannover-Messe 1965 — Halle 10, Stand 654. Bitte besuchen Sie uns.

Telefunken

Neben dem gesamten Fernseh- und Rundfunkgeräteprogramm zeigt *Telefunken* in Hannover zahlreiche Neuentwicklungen auf den Gebieten der kommerziellen Nachrichtentechnik, der Meßtechnik und der Bauelemente.

Bei den Spezialröhren sind die ersten Subminiaturtrioden in Langlebensdauerausführung EC 1030 und EC 1031 zu nennen, sehr steile Spanngitterröhren für Gitterbasisstufen in Antennenverstärkern. Für UHF- und VHF-Leistungsverstärker geeignet ist die EC 8020, eine Spanngittertriode mit einer Steilheit von 60 mA/V.

Die neue Oszillografenröhre D 8-11 mit rechteckigem Planschirm ist besonders für transistorisierte Kleinoszillografen anwendbar, die Elektronenstrahlröhren D 13-40, D 13-41 und D 13-43 sind für Kennlinienschreiber und Breitband-Oszillografen geeignet. In das Lieferprogramm aufgenommen wurden ferner die Bildwandlerröhre 8598, der Photovervielfacher XP 1160 und der niederohmige Cadmiumsulfid-Photowiderstand RPY 29.

Bei den Halbleitern wurde das Angebot integrierter Schaltkreise vervollständigt und ermöglicht jetzt den Aufbau einer direktgekoppelten Transistor-Logik (DCTL). Die Reihe der Siliziumdioden ist um Typen mit Sperrspannungen bis zu 1,5 kV ergänzt worden. Neben einigen Siliziumtransistoren für Fernseh-ZF-Verstärker ist der Epitaxial-Planar-Schalttransistor BSX 38 zu erwähnen, der außer hoher Stromverstärkung und hoher Grenzfrequenz ($\geqq$ 200 MHz) eine niedrige Sättigungsspannung ($\leqq$ 0,2 V bei 10 mA) hat. Ferner sind der zum AC 117 komplementäre *npn*-Transistor AC 175 für NF-Endstufen bis 4 W und zwei neue Leistungstransistoren AD 159 und AD 160 im Programm.

Telefunken zeigt ferner eine Reihe neuer Richtfunkanlagen, eine industrielle Wechselsprechanlage, neue Strahlungsmeßgeräte sowie die volltransistorisierte Präzisions-Analogrechenanlage „RA 800 HYBRID", die auch eine Reihe digitaler Steuerungselemente enthält. Dadurch können Rechenzustände von logischen Programmroutinen abhängig gemacht und neue Gebiete der Rechneranwendung erschlossen werden. Über eine Kopplungselektronik ist darüber hinaus auch der Anschluß großer Digitalrechner möglich.

Neu sind auch eine Anlage zur elektronischen Belegverarbeitung, UKW-Peilzusätze, ein Meldeempfänger für das 160-MHz-Band, die UKW-Personenrufanlage „D 600" (Arbeitsfrequenz 40,68 MHz), ein 400-W-Kurzwellensender sowie Rundsicht-Radarantennen für verschiedene Frequenzbereiche.

Telo

Neben zwei neuen UHF-Mehrbereichantennen („4511" und „4519") stellt *Telo* in Hannover die Bereich-IV/V-Flächenreflektor-Antenne „4520" für reflexionsstarke Empfangsgebiete vor, die einen Gewinn von 10,5 ... 14 dB hat. Mit dem Symmetrierübertrager „SYM F" ist dieser Typ auch für die 60-Ohm-Technik verwendbar.

Das Antennenverstärkerprogramm wurde durch 3- und 4-Röhren-UHF-Verstärkerstreifen mit 36 beziehungsweise 48 dB Verstärkung erweitert. Für sehr große Gemeinschafts-Antennenanlagen sind die Verstärkerstreifen der „L"-Serie mit hoher Ausgangsspannung und gerader Durchlaßkurve bestimmt. Diese Verstärker lassen sich in Serie schalten, ohne daß die zulässigen Abweichungen der Durchlaßkurve überschritten werden.

Thorens

Thorens stellt in Hannover zum erstenmal das gesamte Lieferprogramm aus. Unter anderem werden neben Plattenspielern und Tonarmen von *Thorens* auch Tonarme und Tonabnehmer von *Pickering-Stanton*, Vorverstärker, Endstufen und Empfangsvorsätze von *Quad*, *Sherwood* und *McIntosh* sowie Schallwände und Lautsprecher von *Tannoy*, *Cabasse* und *Bozak* gezeigt.

Valvo

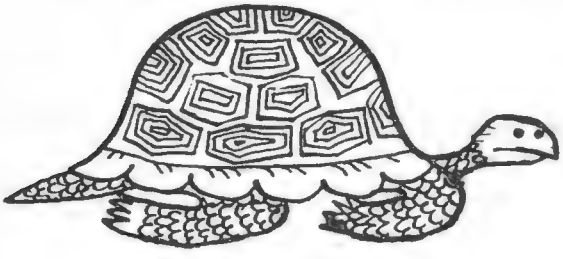
Als Neuentwicklung stellt *Valvo* Silizium-Planar-Transistoren in IS-Technik (Integrated Screening) vor, die eine besonders kleine Rückwirkungskapazität haben (s. S. 358 in diesem Heft). Beim BF 167 ist sie 165 mpF, beim BF 168 werden 230 mpF erreicht. Mit einem BF 167 und zwei BF 168 läßt sich ein Fernseh-ZF-Verstärker ohne Neutralisation mit einer Verstärkung von etwa 90 dB aufbauen.

Für die professionelle Technik wurden eine Reihe neuer Transistoren und eine Silizium-Planar-Diode herausgebracht. Die Transistoren 2N929 und 2N930 eignen sich besonders für Verstärkerstufen mit hohem Eingangswiderstand und geringem Rauschen. Als weiterer Verstärkertransistor ist der BFY 67, der dem bekannten 2N1613 entspricht, zu nennen. Für Endstufen, Wandler und Relaistreiber bis 1 A sind die Transistoren BFY 50 ... BFY 55 wegen ihrer niedrigen Restspannung geeignet; sie können aber auch für Sender bis 30 MHz eingesetzt werden. Speziell für Sender-Endstufen sind die Typen BFY 44 und BFY 70 entwickelt. Bei 180 MHz erreicht man etwa 1,7 W beziehungsweise 1,2 W Ausgangsleistung. BLY 17 ist ein HF-Leistungstransistor für Ausgangsleistungen > 30 W bei 30 MHz.

Zum Aufbau von Differenzverstärkern ist der Doppeltransistor BCY 55 besonders geeignet. Erwähnt seien auch noch der zur Aussteuerung von Ziffernanzeigeröhren geeignete Transistor BSX 21 mit einer Durchbruchspannung > 120 V und ein Festkörper-Schaltkreis für Hörhilfen, bei dem auf einer Fläche von 0,8 mm × 0,8 mm drei Transistoren und zwei Widerstände untergebracht sind.

Neben verschiedenen Neuentwicklungen von Spezialröhren für den Bereich der professionellen Technik wie Dauerstrich-Magnetrons in Metall-Keramik-Ausführung für HF-Erwärmung, Reflexklystrons für Radarempfänger, Monitorröhren mit 110°-Ablenkung und Rechteck-Oszillografenröhren zeigt *Valvo* neue Plumbikons für Farbfernsehkameras und Vidikons mit getrennt herausgeführtem Netz zum Zwecke besserer Randauflösung sowie entsprechende Fokussiereinheiten. Neu sind außerdem ein Magnetkernspeicher Typ „B" großer Kapazität (4096 Worte zu 40 Bit) sowie Plattenspeicher-Matrizen, die eine einfache Montage ermöglichen.

Die Reihe „10" der Digital-Bausteine wurde um einen elektronischen Zeitschalter, einen Relaisverstärker und einen Leistungsverstärker



SPEZIALITÄT: SOLIDE QUALITÄT...

Heninger liefert alle Ersatzteile in grundsolider Qualität

Ersatzteile durch HENINGER der Versandweg ... sehr vernünftig!

erweitert. Vielfältige Anwendungsmöglichkeiten bei Zählungs-, Dosierungs- und Positionierungsaufgaben bietet der induktive Näherungsschalter „VSO".
Ergänzt wird das Angebot durch ein neues Hi-Fi-Tiefton-Lautsprechersystem für den Frequenzbereich 23 ... 800 Hz mit sehr geringen Verzerrungen, die im gesamten Übertragungsbereich nur 3 % erreichen, sowie durch das umfangreiche Lieferprogramm an Empfänger- und Bildröhren, darunter die neuen Typen A 65-11 W und A 28-13 W, die ohne Schutzscheibe verwendet werden können, und durch das Programm passiver Bauelemente.

BASTEL-ECKE

NF - Verstärker - Baustein

Dieser NF-Verstärker (Bild 1) kann durch weitere Bausteine, beispielsweise Entzererstufe, Mikrofonvorstufe, Netzteil usw., zu einem kompletten Verstärker ergänzt werden. Beim Einbau mehrerer derartiger Bausteine in ein Gehäuse entfernt man Buchsen, Regler usw. von dem Resopalbrettchen und montiert sie am Gehäuse oder am Chassisrahmen, der die Brettchen trägt. Die Lötösen werden dann so angeordnet, daß sich die notwendigen Verbindungen der einzelnen Platten (Heiz-, Anoden-, Signalspannung und Masse) durch kurze Drähte herstellen lassen.

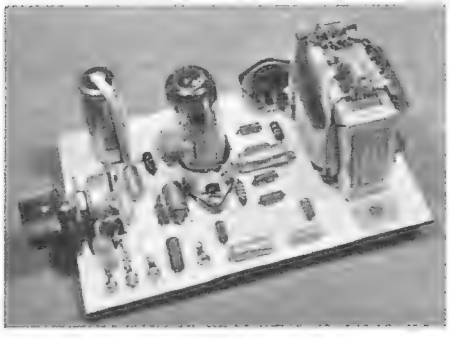


Bild 1. Ansicht des NF-Verstärker-Bausteins

Schaltung

Das NF-Signal gelangt über die Lötöse *I* und den Koppelkondensator *C 1* (Bild 2) zum Lautstärkepotentiometer *P 1*, das bei 0,3 MOhm angezapft ist. Das Serien-*RC*-Glied *R 1, C 3* bildet einen Nebenschluß für mittlere und hohe Frequenzen und gewährleistet auch bei leiser Wiedergabe einen guten Klang. Sehr hohe Frequenzen gelangen über den 100-pF-Kondensator *C 2* zum Anzapfungspunkt von *P 1*. Der Schleifer von *P 1* ist über *C 4* mit dem Steuergitter des Triodenteils von *Rö 1a* verbunden. Ihre Betriebsspannung erhält *Rö 1a* vom Anschluß *III* über das Siebglied *R 9, C 5* und den Anodenwiderstand *R 5*. Das Siebglied dient zur Entkopplung der Endstufe von der NF-Vorstufe.

Über den Koppelkondensator *C 6* und den Dämpfungswiderstand *R 6*, der UKW-Schwingungen verhindert, wird das verstärkte NF-Signal dem Gitter von *Rö 1b* zugeführt. Der Gitterableitwiderstand ist mit 680 kOhm bemessen. Im Katodenkreis des Pentodensystems liegt der Widerstand *R 8* zur Erzeugung der Gittervorspannung, dem der 100-µF-Kondensator *C 7* parallel geschaltet ist. Die Anode von *Rö 1b* erhält ihre Betriebsspannung über die Primärwicklung des Ausgangsübertragers *Ü 1*. Der Primärwicklung liegt der Kondensator *C 10* zur Beeinflussung der Klangfarbe parallel.

Im Katodenkreis von *Rö 1a* sind zwei Gegenkopplungen wirksam, und zwar die von der Sekundärseite des Ausgangsübertragers über die *RC*-Kombinationen *R 11, C 8* und *R 12, C 9* abgegriffene frequenzabhängige Spannungsgegenkopplung sowie eine Stromgegenkopplung infolge der nichtüberbrückten Widerstände *R 3* und *R 4*. Bild 3 zeigt den Frequenzgang des NF-Verstärkers.

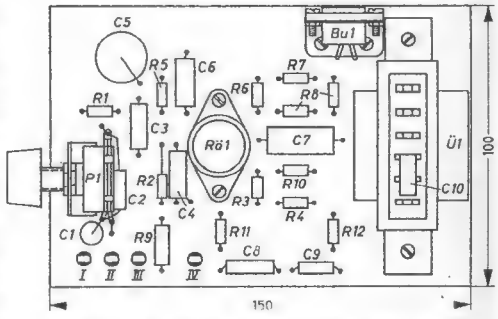


Bild 4. Anordnung der Einzelteile auf der 150 mm × 100 mm großen Montageplatte

Mechanischer Aufbau

Alle Einzelteile finden auf einem 150 mm × 100 mm großen Resopalbrettchen Platz. Es empfiehlt sich, den Aufbau nach Bild 4 vorzunehmen, um unerwünschte Kopplungen zu vermeiden. An der linken Breitseite der Montageplatte ist das Lautstärkepotentiometer angeordnet. Zwischen diesem und dem Ausgangsübertrager an der rechten Breitseite wird der Sockel für die Röhre ECL 86 montiert, um den dann die einzelnen Bauelemente gruppiert sind. An der Rückseite ist an einem kleinen Blechwinkel die Lautsprecherbuchse *Bu 1* angeschraubt. Der Kondensator *C 10* wird direkt an die Lötleiste von *Ü 1* gelötet. *d.*

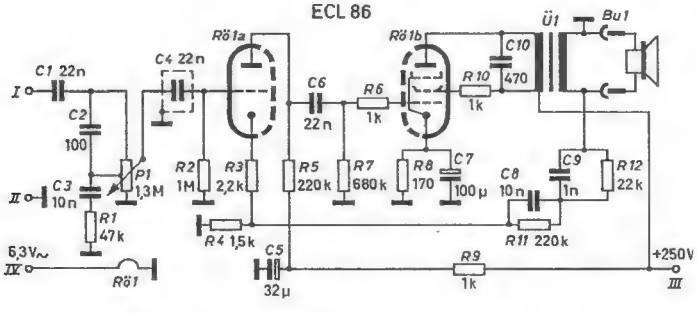


Bild 2. Schaltung des NF-Verstärker-Bausteins ◄

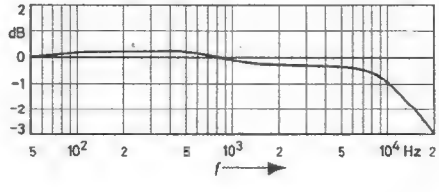


Bild 3 (unten). Frequenzgang des NF-Verstärkers

Einzelteilliste

Ausgangsübertrager „A 4"	(*Engel*)
Lautstärkepotentiometer, 1,3 MOhm	(*Preh*)
Röhrensockel mit Abschirmhaube	(*Preh*)
Widerstände	(*Resista*)
Rollkondensatoren	(*Wima*)
Elektrolytkondensator, 100 µF, 12/15 V	(*Wima*)
Elektrolytkondensator, 32 µF, 350/385 V	(*NSF*)
Lautsprecherbuchse „Lb 2"	(*Hirschmann*)
Drehknopf	(*Rim*)
Nietlötösen	(*Stocko*)
Röhre ECL 86	(*Telefunken*)

Bezug der angegebenen Bauelemente nur über den einschlägigen Fachhandel

Wo es um Qualitäts-HF-Leitungen geht

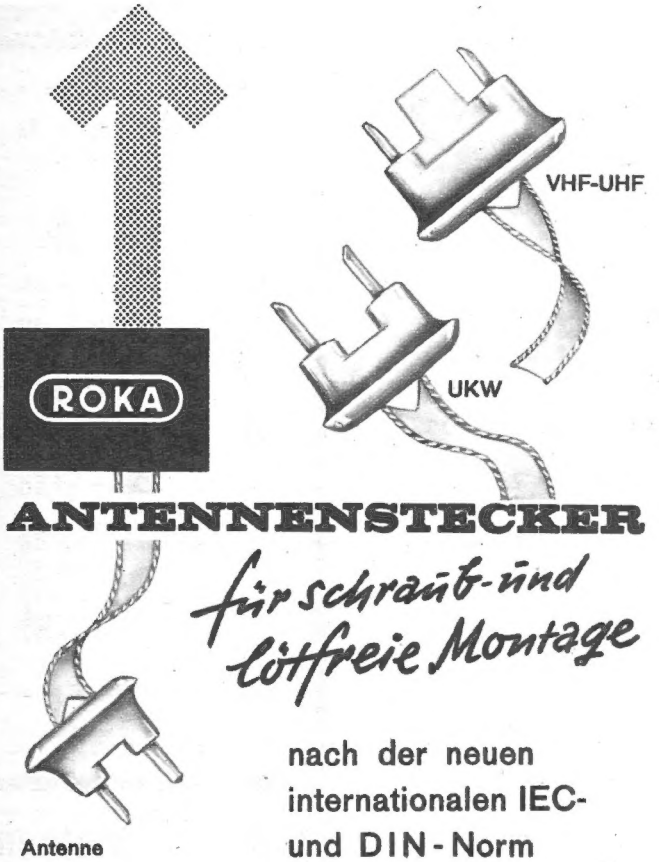
STOLLE-Koaxialkabel

Ab Lager
HF-Schaumstoffleitungen
HF-Schlauchleitungen
HF-Flachbandleitungen
Auf Anfrage
HF-Spezialleitungen
HF-Spezialkabel

stolle

KARL STOLLE KABELFABRIK 46 DORTMUND, ERNST-MEHLICH-STR. 1 TEL. 523032 TELEX 0822413

Wir stellen aus: Hannover-Messe 1965 — Halle 10, Stand 654. Bitte besuchen Sie uns.



ANTENNENSTECKER

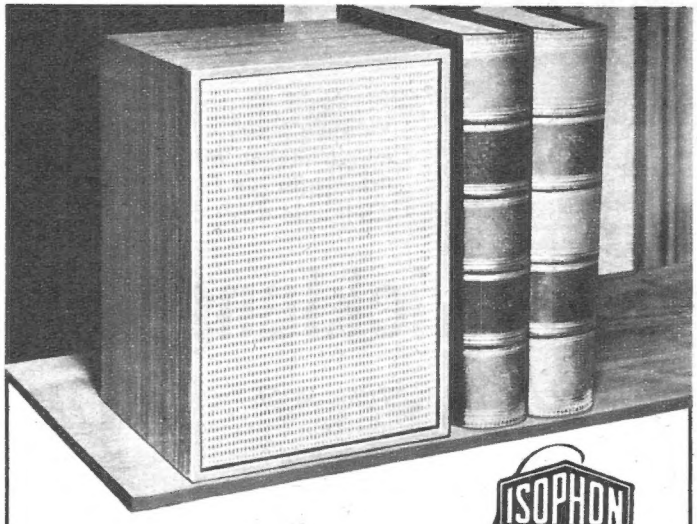
für schraub- und lötfreie Montage

nach der neuen internationalen IEC- und DIN-Norm

ROBERT KARST · 1 BERLIN 61

GNEISENAUSTRASSE 27 · TELEFON 66 56 36 · TELEX 018 3057

HANNOVER MESSE 1965, HALLE 11, STAND 11



ISOPHON Lautsprecher

Kompakt-Stereo-Box KSB 12-20

in Kleinstausführung mit Präsenzschaltung für variable Anpassung

Abmessungen	250x170x180 mm
Nennbelastbarkeit	12 Watt
Spitzenbelastbarkeit bei Musik/Sprache	20 Watt
Frequenzbereich nach DIN	60—20000 Hz
Anpassung	4—8 Ohm
Preis	122,— DM

Die Box für einen universellen Anwendungsbereich durch **Kleinheit - Frequenzbereich - Freqenz- und Anpassungsschaltung - Belastbarkeit - Preis**

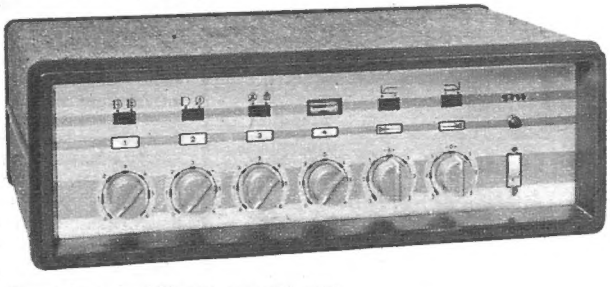
Vorführung und Lieferung durch den Fachhandel

STW=ELEKTROAKUSTIK

Sie finden in unserem Katalog:

Mikrofone, Verstärker, Verstärkeranlagen, Lautsprecher.

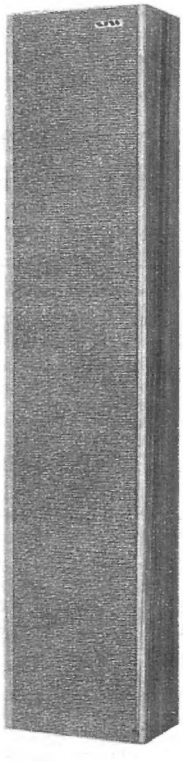
Tischmikrofon MN 1 + TS 5



Mischpultverstärker 120 Watt LVM 120

Lieferbar mit 8, 15, 30, 60 u. 120 Watt Ausgangsleistung

Verstärkerzentrale



Lautsprechersäule 15 Watt LS 150

Verstärker-Zentralen für alle elektroakustischen Zwecke: Industrie, Schulen, Krankenhäuser, Heime, Strafanstalten, Sportstätten, Kirchen, Hotels usw.

Fordern Sie kostenlos unseren Katalog - ELEKTROAKUSTIK -

Stange u. Wolfrum 1 Berlin 61 · Ritterstr. 11 · Tel. (0311) 61 69 96 u. 61 69 90 · Telegr. Stawo

Elektroakustische Geräte und Anlagen

Vielseitige und interessante Aufgaben bei guten Aufstiegsmöglichkeiten warten auf Sie in unseren Entwicklungslabors. Primär für die Entwicklung von Hochfrequenzgeräten (UHF und VHF) suchen wir mehrere

Entwicklungs - Ingenieure

Wir sind ein modernes, jung geführtes Unternehmen. In unserem Hauptwerk in Bad Salzdetfurth und in vier Zweigwerken in Nord- und Süddeutschland sind mehr als 2000 Mitarbeiter mit der Herstellung von Empfangs- und Sende-Antennen aller Art, Verstärkern, Konvertern, kommerziellen Geräten und anderen UHF- und VHF-Bauteilen für die Rundfunk- und Fernseh-Industrie beschäftigt.

Unsere kommerziellen Geräte bauen wir in Wehmingen/Hohenfels, etwa in der Mitte zwischen Hannover und Hildesheim gelegen (Werkbusse).

Wir bieten Ihnen leistungsgerechte Vergütung, vorteilhafte Altersversorgung sowie neben anderen sozialen Einrichtungen Hilfe bei der Wohnungsbeschaffung.

Lübor

HANS KOLBE & CO.
3202 Bad Salzdetfurth/Hannover, Telefon 80 22
Personalabteilung

KAUFM. VERTRETER GUT ORGANISIERT mit LAGER u. TELEFON

sucht Vertrieb für den französischen Markt von erstklassigen

RADIOS, PHONO- UND PLATTENSPIELERN

Zuschriften erbeten unter F. S. 8460

Techn.-Physiker

vieljährige Erfahrung in der Entwicklung von (Transistor-) Schaltungen für die industrielle Elektronik bietet freie Mitarbeit an.

Angebote erbeten unter F. Q. 8458

Elkoflex

Isolierschlauchfabrik

Gewebehaltige, gewebelose und Glasseidensilicon-
Isolierschläuche
für die Elektro-, Radio- und Motorenindustrie

Werk Berlin NW 21, Huttenstr. 41-44

Zweigwerk
Gartenberg/Obb., Rübezahlstr. 663

Für die Leitung unserer Fertigungsabteilung für Lautsprecher-Schwingspulen und Membranenkomplettierung suchen wir einen jüngeren, technisch vorgebildeten

Mitarbeiter

in ausbaufähige Dauerstellung
Einarbeitung in dieses Spezialgebiet ist möglich.

DR. KURT MÜLLER KG
Spezialfabrik für Lautsprecherteile
415 Krefeld — Postfach 2066

RÖHREN-Blitzversand

Fernseh - Radio - Tonband - Elektro - Geräte - Teile

DY 86	2.70	EF 80	2.45	EY 86	2.75	PCF 82	3.15	PL 36	4.85
EAA 91	1.95	EF 86	2.95	PC 86	4.65	PCF 86	4.45	PL 81	3.40
EABC 80	2.45	EF 89	2.50	PC 88	4.95	PCL 81	3.25	PL 500	5.95
ECC 85	2.70	EL 34	5.45	PCC 88	4.25	PCL 82	3.30	PY 81	2.70
ECH 81	2.75	EL 41	3,25	PCC 189	4.25	PCL 85	3.95	PY 83	2.70
ECH 84	3.30	EL 84	2.25	PCF 80	2.95	PCL 86	3.95	PY 88	3.55

F. Heinze, 863 Coburg, Großhdlg., Fach 507 / Nachnahmeversand

---

Fernseh-Antennen

BESTE MARKENWARE

V. H. F. Kanal 2, 3, 4
2 Elemente . . DM **25.–**
3 Elemente . . DM **29.–**
4 Elemente . . DM **34.–**

V. H. F. Kanal 5–11
4 Elemente . . DM **9.50**
6 Elemente . . DM **16.50**
10 Elemente . . DM **21.50**
14 Elemente . . DM **29.50**

U. H. F. Kanal 21–60
6 Elemente . . DM **9.50**
12 Elemente . . DM **17.50**
16 Elemente . . DM **22.50**
22 Elemente . . DM **29.50**

Gitterantenne
11 dB . . . . DM **26.50**
14 dB . . . . DM **37.50**

Weichen
240 Ohm Ant. . . DM **7.50**
240 Ohm Empf. . DM **5.50**
60 Ohm Ant. . . DM **8.50**
60 Ohm Empf. . DM **6.50**
Bandkabel p. m DM **–.15**
Schlauchk. p. m DM **–.26**
Koaxialkab. p. m DM **–.57**

Nachnahmeversand
BERGMANN
437 Marl,
Mathias-Claudiusstraße 15
Telefon 34 75

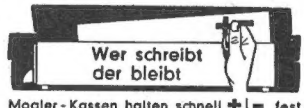
Auf Draht bleiben

durch Studien moderner **Fachbücher**

immer das Neueste
„RIM-Literaturfibel mit Nachtrag"
Katalog „Vielfach-Meßinstrumente"
gratis

Postkarte genügt

RADIO-RIM-Abtlg. Literatur
8 München 15 - Postfach 275



Mogler-Kassen halten schnell + | = fest, erläutern, gliedern auf, sichern autom. und alles ist nach Sparten getrennt zur schnellen Abrechnung zur Verfügung. Fordern Sie bitte unverbindlich Prospekt, 188
Mogler-Kassenfabrik · 71 Heilbronn

Kaufgesuche

Röhren und Transistoren aller Art, kleine und große Posten gegen Kasse. **Röhren-Müller,** Kelkheim/Ts., Parkstr. 20

Labor-Meßinstrumente aller Art. Charlottenburger Motoren, Berlin W 35

Radioröhren, Spezialröhren, Widerstände, Kondensatoren, Transistoren, Dioden und **Relais,** kl. u. große Posten, gegen Kassa zu kaufen gesucht. **Neumüller & Co. GmbH,** München 13, Schraudolphstr. 2/T

Transistor-Tester zum Prüfen von Transistoren auf Stromverstärkung und Kollektorreststrom. Bauplan DM 1,50. Kaho-Elektroversand, 65 Mainz, Postfach 1180

Unterricht

Theoretische Fachkenntnisse in Radio- und Fernsehtechnik durch Christiani-Fernkurse Radiotechnik und Automation. Je 25 Lehrbriefe mit Aufgabenkorrektur und Abschlußzeugnis. 800 Seiten DIN A 4, 2300 Bilder, 350 Formeln und Tabellen. Studienmappe 8 Tage zur Probe mit Rückgaberecht. (Gewünschten Lehrgang bitte angeben.) Technisches Lehrinstitut Dr.-Ing. Christiani, Konstanz, Postf. 1957

Fachliteratur von hoher Qualität

FACHBÜCHER

Handbuch für Hochfrequenz- und Elektro-Techniker

I. Band: 728 Seiten · 646 Bilder ..... Ganzleinen 19,50 DM
II. Band: 760 Seiten · 638 Bilder ..... Ganzleinen 19,50 DM
III. Band: 744 Seiten · 669 Bilder ..... Ganzleinen 19,50 DM
IV. Band: 826 Seiten · 769 Bilder ..... Ganzleinen 19,50 DM
V. Band: *Fachwörterbuch mit Definitionen und Abbildungen*
810 Seiten · 514 Bilder ..... Ganzleinen 26,80 DM
VI. Band: 765 Seiten · 600 Bilder ..... Ganzleinen 19,50 DM
Gesamtinhaltsverzeichnis I.-VI. Band
40 Seiten ..... Kunststoffeinband 3,30 DM
VII. Band: 743 Seiten · 538 Bilder ..... Ganzleinen 19,50 DM

Handbuch der Industriellen Elektronik

von Dr. REINHARD KRETZMANN
336 Seiten · 322 Bilder ..... Ganzleinen 19,50 DM

Schaltungsbuch der Industriellen Elektronik

von Dr. REINHARD KRETZMANN
224 Seiten · 206 Bilder ..... Ganzleinen 19,50 DM

Oszillografen-Meßtechnik

Grundlagen und Anwendungen moderner Elektronenstrahl-Oszillografen
von J. CZECH
684 Seiten · 636 Bilder · 17 Tabellen ... Ganzleinen 38,— DM

Fundamente der Elektronik

Einzelteile · Bausteine · Schaltungen
von Baurat Dipl.-Ing. GEORG ROSE
223 Seiten · 431 Bilder · 10 Tabellen ... Ganzleinen 19,50 DM

Schaltungen und Elemente der digitalen Technik

Eigenschaften und Dimensionierungsregeln zum praktischen Gebrauch
von KONRAD BARTELS und BORIS OKLOBDZIJA
156 Seiten · 103 Bilder ..... Ganzleinen 21,— DM

Transistoren bei höchsten Frequenzen

Theorie und Schaltungspraxis von Diffusionstransistoren im VHF- und UHF-Bereich
von ULRICH L. ROHDE
163 Seiten · 97 Bilder · 4 Tabellen ..... Ganzleinen 24,— DM

Elektrische Nachrichtentechnik

von Dozent Dr.-Ing. HEINRICH SCHRÖDER
I. Band: **Grundlagen, Theorie und Berechnung passiver Übertragungsnetzwerke**
650 Seiten · 392 Bilder · 7 Tabellen .... Ganzleinen 36,— DM
II. Band: **Röhren und Transistoren mit ihren Anwendungen bei der Verstärkung, Gleichrichtung und Erzeugung von Sinusschwingungen**
603 Seiten · 411 Bilder · 14 Tabellen ... Ganzleinen 36,— DM

Transistor-Schaltungstechnik

von HERBERT LENNARTZ und WERNER TAEGER
254 Seiten · 284 Bilder · 4 Tabellen .... Ganzleinen 27,— DM

Prüfen · Messen · Abgleichen Fernsehempfänger-Service

von WINFRIED KNOBLOCH
108 Seiten · 39 Bilder · 4 Tabellen ..... Ganzleinen 11,50 DM

Praxis des Stereo-Decoder-Service

von U. PRESTIN
70 Seiten · 62 Bilder ..... Broschiert 7,80 DM

Elektronik für den Fortschritt

von Dipl.-Ing. WERNER SPARBIER
292 Seiten im Großformat
439 Bilder, davon 176 farbig .... Kunststoffeinband 32,50 DM

Kompendium der Photographie

von Dr. EDWIN MUTTER
I. Band: **Die Grundlagen der Photographie**
Zweite, verbesserte und erweiterte Auflage
358 Seiten · 157 Bilder ..... Ganzleinen 27,50 DM
II. Band: **Die Negativ-, Diapositiv- und Umkehrverfahren**
334 Seiten · 51 Bilder ..... Ganzleinen 27,50 DM
III. Band: **Die Positivverfahren, ihre Technik und Anwendung**
304 Seiten · 40 Bilder · 27 Tabellen .... Ganzleinen 27,50 DM

Wörterbuch der Photo-, Film- und Kinotechnik

mit Randgebieten Englisch · Deutsch · Französisch
von Dipl.-Ing. WOLFGANG GRAU
663 Seiten ..... Ganzleinen 39,50 DM

Praxis der Schmalfilmvertonung

demonstriert an Siemens-Geräten
von PETER STÜBER
52 Seiten · 12 Bilder ..... Broschiert 6,— DM

FACHZEITSCHRIFTEN

FUNK-TECHNIK
Rundfunk · Fernsehen · Phono · Magnetton · Hi-Fi-Technik · Amateurfunk
Meßtechnik · Elektronik — Monatlich zwei Hefte

INTERNATIONALE ELEKTRONISCHE RUNDSCHAU
Hochfrequenz · Fernsehen · Elektroakustik / Messen · Steuern · Regeln
Monatlich ein Heft

RUNDFUNK-FERNSEH-GROSSHANDEL
Alleiniges Organ des Verbandes Deutscher Rundfunk- und Fernseh-Fachgroßhändler (VDRG) e.V. — Monatlich ein Heft

LICHTTECHNIK Beleuchtung · Elektrogerät · Installation
Organ der Lichttechnischen Gesellschaft e.V. — Monatlich ein Heft

PHOTO-TECHNIK UND -WIRTSCHAFT
Organ des Verbandes der Deutschen Photographischen Industrie e.V.
Monatlich ein Heft

KINO-TECHNIK Film · Fernsehen
Organ der Deutschen Kinotechnischen Gesellschaft für Film und Fernsehen
Monatlich ein Heft

MEDIZINAL-MARKT / ACTA MEDICOTECHNICA
Zentralorgan für die medizinisch angewandte Technik
mit DER ARZT AN DER KAMERA — Monatlich ein Heft

KAUTSCHUK UND GUMMI · KUNSTSTOFFE
Internationale Zeitschrift für hochpolymere Werkstoffe
Wissenschaft · Technik · Wirtschaft
Organ der Deutschen Kautschuk-Gesellschaft e.V. — Monatlich ein Heft

Zu beziehen durch jede Buchhandlung im Inland und Ausland sowie durch den Verlag · Spezialprospekte und Probehefte auf Anforderung.

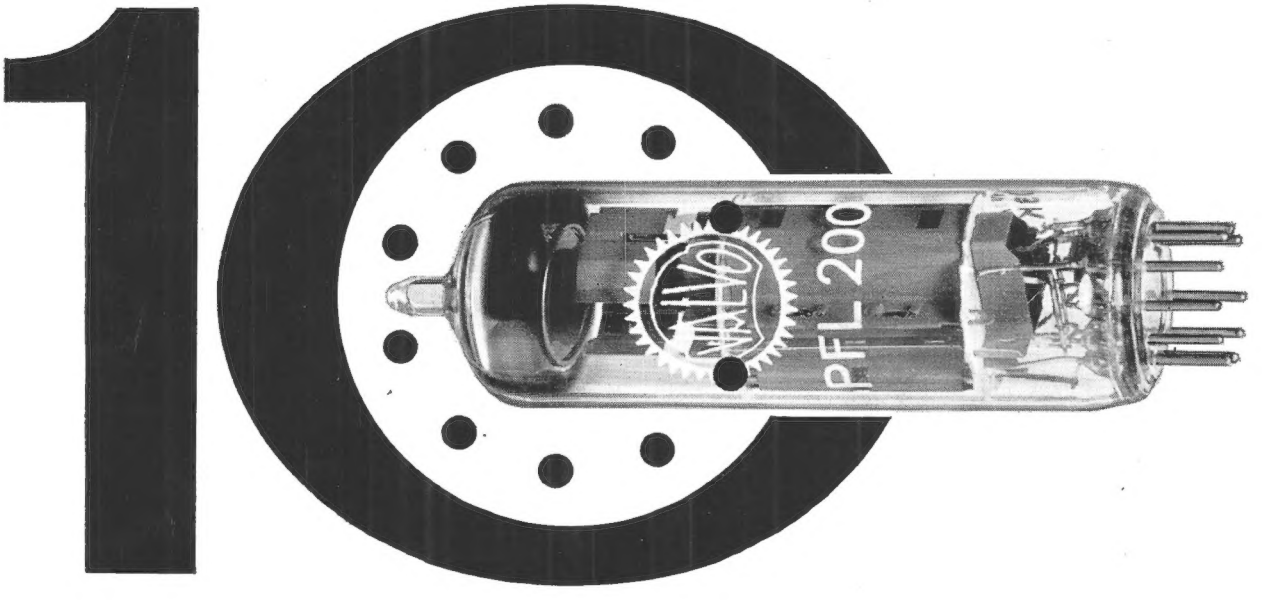
VERLAG FÜR RADIO-FOTO-KINOTECHNIK GMBH · HELIOS-VERLAG GMBH
BERLIN-BORSIGWALDE · POSTANSCHRIFT: 1 BERLIN 52

VERLAG FÜR RADIO-FOTO-KINOTECHNIK GMBH, Berlin-Borsigwalde. Postanschrift: 1 Berlin 52, Eichborndamm 141–167. Tel.: (03 11) 4 12 10 31. Telegramme: Funktechnik Berlin. Fernschreiber: 01 81 632 vrfkt. Chefredakteur: Wilhelm Roth, Stellvertreter: Albert Jänicke, Technischer Redakteur: Ulrich Radke, sämtlich Berlin. Chefkorrespondent: Werner W. Diefenbach, Kempten/Allgäu. Anzeigendirektion: Walter Bartsch, Anzeigenleitung: Marianne Weidemann, Berlin. Chefgraphiker: B. W. Beerwirth, Berlin. Zahlungen an VERLAG FÜR RADIO-FOTO-KINOTECHNIK GMBH. Postscheck: Berlin West 7664 oder Bank für Handel und Industrie AG, 1 Berlin 65, Konto 79 302. Bestellungen beim Verlag, bei der Post und beim Buch- und Zeitschriftenhandel. Die FUNK-TECHNIK erscheint monatlich zweimal. Abonnementspreis bei Postbezug im Inland monatlich 3,55 DM einschl. Postgebühren, im Ausland 3,70 DM zuzüglich Porto. Einzelheft im In- und Ausland 1,90 DM zuzüglich Porto. Die FUNK-TECHNIK darf nicht in Lesezirkel aufgenommen werden. Nachdruck – auch in fremden Sprachen – und Vervielfältigungen (Fotokopie, Mikrokopie, Mikrofilm usw.) von Beiträgen oder einzelnen Teilen daraus sind nicht gestattet. Druck: Druckhaus Tempelhof

VALVO

BAUELEMENTE FÜR DIE GESAMTE ELEKTRONIK

Dekal-Röhren



Mit dem neuen Dekal-Sockel bauen wir unsere Empfängerröhren

PCH 200 PCF 200 PFL 200

Jede dieser Röhren ist mit zwei vollständig getrennten und gegeneinander abgeschirmten Systemen ausgerüstet. Die 10 Stifte des Dekal-Sockels sind auf dem gleichen Teilkreisdurchmesser wie bei dem bekannten Noval-Sockel angeordnet. Man konnte so die gleichen äußeren Kolbenabmessungen beibehalten. Der Teilkreiswinkel der Stifte wurde auf 34° verringert, um den 10. Stift unterzubringen. Bei dieser Teilung bleibt zwischen Stift 1 und 10 genügend Abstand für das Durchführen einer Leiterbahn bei gedruckten Schaltungen. Mit der Einführung des Dekal-Sockels ist nicht beabsichtigt, mehr Systeme als üblich in einem Kolben zusammenzufassen, sondern es sollen mit Hilfe des 10. Anschlusses Verbesserungen bisher bekannter Röhren- und Schaltungskonzepte erreicht werden. Mit den neuen Röhren wird es möglich, einen besonders günstigen Röhrensatz für preiswerte Empfänger zusammenzustellen, sie führen aber auch zu verbesserten Schaltungen bei reduziertem Gesamtaufwand in der größeren Empfängerklasse.

PFL 200 Endpentode für Video-Endstufen, Pentode zur Verwendung in Schaltungen für getastete Schwundregelung, Impulsabtrennung und als Ton-ZF-Verstärker

PCF 200 Pentodenteil für ZF-Verstärker, Triodenteil als Begrenzer, Stördetektor, für getastete Schwundregelung und zur Impulsverarbeitung

PCH 200 Für Impulsabtrennstufen mit Störaustastung

A 0164/570

VALVO GMBH VALVO HAMBURG

1965

Wir stellen aus
Halle 11 Stand 1314